



بررسی ویژگی‌های فیزیکوشیمیایی و حسی دو نوع بستنی تهیه شده از شیر بز و گاو با نسبت های مختلف

دو اسانس دارچین و هل

زهره فتوره بنابی^۱، علیرضا شهاب لواسانی^{۲*}، شیلا برنجی^۳

۱- دانش آموخته کارشناسی ارشد علوم و صنایع غذایی، دانشکده کشاورزی، واحد ورامین- پیشوا، دانشگاه آزاد اسلامی، ورامین، ایران.

۲- مرکز تحقیقات فناوری های نوین تولید غذای سالم، واحد ورامین- پیشوا، دانشگاه آزاد اسلامی، ورامین، ایران.

۳- گروه علوم و صنایع غذایی، دانشکده کشاورزی، واحد ورامین- پیشوا، دانشگاه آزاد اسلامی، ورامین، ایران.

اطلاعات مقاله	چکیده
تاریخ های مقاله :	
تاریخ دریافت: ۱۴۰۰/۱۰/۲۹	
تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۰۳/۲۴	
کلمات کلیدی:	
کلاژن،	بستنی لبنی منجمد دارای ارزش تغذیه ای بالایی بوده که به فراوانی در سراسر جهان به مصرف می رسد. در این تحقیق خصوصیات فیزیکوشیمیایی و حسی دو نوع بستنی (حاصل از شیر گاو و بز) حاوی اسانس دارچین و هل مورد بررسی قرار گرفت. نتایج نشان داد که اسانس هل به میزان بیشتری سبب کاهش pH و اورران و افزایش مواد جامد می گردد، در حالی که در مورد چربی اثر اسانس دارچین بیشتر بوده به طوری که بیشترین میزان چربی مربوط به نمونه بستنی شیر بز حاوی این اسانس بوده است. از طرفی، ویسکوزیته و میزان سختی در بستنی های حاصل از شیر بز به طور معنی داری بیشتر از بستنی های حاصل از شیر گاو بوده و افزودن اسانس ها نیز به طور معنی داری سبب افزایش این فاکتورها شده است. نتایج ارزیابی حسی نیز نشان داد که استفاده از اسانس دارچین و شیر بز، سبب تولید بستنی با خواص حسی بهتری می گردد و مطلوبیت بیشتری دارد. در نهایت می توان بیان داشت که استفاده از شیر بز و همچنین اسانس های گیاهی در تولید بستنی باعث افزایش ویژگی های مطلوب این فراورده می شود.
DOI: 10.22034/FSCT.19.126.1	
DOR: 20.1001.1.20088787.1401.19.126.17.8	
* مسئول مکاتبات:	
shahabam20@yahoo.com	

۱- مقدمه

در دهه اخیر تغییرات چشمگیری در درک نقش غذاها در ارتقای سطح سلامت انسان مشاهده می شود. پیشرفت های علمی و دستیابی به نتایج قابل توجه سبب گردیده تا مصرف کنندگان نیز به نقش غذاها در بهبود کیفیت زندگی علاقمند شوند. بستنی به عنوان یک دسر منجمد با ارزش غذایی بالا، بسیار مورد توجه بشر بوده و به موازات ارتقای فن آوری و بهبود روش های تولید، نگهداری و عرضه نه تنها به عنوان یک دسر محبوب، بلکه به دلیل ارزش غذایی بالا و ویژگی های بسیار مطلوب رئولوژیک سهم رو به افزایشی را در سبد غذایی خانوارها و به ویژه کودکان و سایر گروه های آسیب پذیر به خود اختصاص داده است [۱].

بستنی، فرآورده منجمد شیر بوده که از سامانه پیچیده کف ماندنی تشکیل شده که در آن حباب های کوچک هوا در فاز که به طور جزئی منجمد شده است، پراکنده می باشند. در این فاز چربی به صورت امولسیون وقوام دهنده ها و مواد جامد بدون چربی به صورت کلوئیدی وجود دارند [۲]. بستنی یک منبع بسیار مناسبی برای مواد معدنی و به خصوص ویتامین ها بوده که می تواند بسیاری از نیازهای تغذیه ای را بر طرف نمایند [۳].

دارچین با نام علمی *verum Cinnamomum J. Presl* به خانواده برگ بو و جنس دارچین تعلق دارد. این گیاه از ادویه های بسیار محبوب بوده که از گذشته های دور در دنیا مورد استفاده قرار می گرفته است و امروزه کاربردهای فراوانی در صنایع غذایی، دارویی، پزشکی، آرایشی و بهداشتی دارد. در صنعت غذا، پوسته این درخت به شکل قطعات لوله ای شکل یا به شکل پودر و نیز اسانس روغنی آن به عنوان یک ترکیب طعم دهنده مطلوب استفاده می گردد [۴]. هل با نام علمی *Elettaria cardaman Maton* متعلق به خانواده Zingiberaceae است و به دو نوع سبز و سیاه وجود دارد. این گیاه برای معطر نمودن غذاها کاربرد وسیعی داشته و اسانس موجود در آن دارای اثرات ضد اسپاسم، ضدنفخ و ضدویروس می باشد [۵]. افزایش مصرف دسرهای منجمد لبنی و غیر لبنی، ضرورت تامین منابع جدید با ارزش تغذیه ای مناسب و خصوصیات حسی محبوب را بیش از هر زمانی افزایش داده است. به هر حال، لازم به ذکر است که پیدا کردن جایگزین مناسب کار

دشواری می باشد، زیرا که علاوه بر ابعاد تغذیه ای، بعد اقتصادی و بازار پسندی نیز باید مد نظر قرار گیرند. با توجه به مواد گفته شده هدف از این تحقیق در درجه اول تولید نوعی بستنی طعم دار جدید حاوی دارچین و هل بوده که علاوه بر طعم دهنده گی سبب افزایش ارزش تغذیه ای محصول نیز می گردند و در ادامه بررسی خصوصیات فیزیکوشیمیایی، بافتی و حسی محصولات تولیدی مد نظر قرار گرفته است.

۲- مواد و روش ها

۲-۱- تولید نمونه های بستنی

در این تحقیق نمونه های بستنی شیر گاو و بز حاوی ۳۷ درصد ماده خشک، ۳۱ درصد ماده خشک بدون چربی، ۱۵ درصد شیرین کننده و ۰/۴ درصد پایدار کننده مورد استفاده قرار گرفت. جهت تهیه مخلوط بستنی، ابتدا اجزای مخلوط شامل شیر، خامه، شکر، شیر خشک بدون چربی، پایدار کننده محاسبه و توزین شدند. سپس شیر و خامه توزین شده با همزن به خوبی یکنواخت گردیدند. سپس مخلوط تا رسیدن به دمای ۴۰ درجه سلسیوس حرارت داده شد. این مخلوط توسط هموژنایزر به مدت ۵ دقیقه با سرعت ۵۰۰ rpm و بعد به مدت ۲۵ دقیقه در دمای ۷۵ درجه سلسیوس پاستوریزه و بلافاصله به کمک مخلوط آب و یخ تا رسیدن به دمای ۴ درجه سرد گردید. سپس جهت انجام فرایند رسیدن، مخلوط بستنی به مدت ۲۴ ساعت در یخچال در دمای ۴ قرار گرفت. بعد از تکمیل دوره رسیدن، با توجه به تیمارها (دو تیمار شاهد شامل بستنی های شیر گاو و بز، چهار تیمار دیگر شامل بستنی های شیر گاو و بز حاوی ۰/۰۵ درصد اسانس دارچین و هل) میزان ۰/۰۵ درصد اسانس دارچین و هل به نمونه ها اضافه شد و سپس مخلوط بستنی در دستگاه بستنی ساز، به مدت ۲۰ دقیقه منجمد گردید. سپس بستنی های تولید شده در ظروف کوچک پلاستیکی به منظور انجام آزمون های بعدی بسته بندی گردیدند.

۲-۲- آزمون های شیمیایی

در این تحقیق میزان پروتئین نمونه های مختلف بستنی به روش کلدال، چربی به روش سوکسله و میزان مواد جامد با استفاده از

$$\text{درصد هوادهی} = \frac{\text{وزن هم حجم مخلوط از بستنی} - \text{وزن حجم معینی از مخلوط}}{\text{وزن هم حجم مخلوط از بستنی}} \times 100$$

۲-۶- ارزیابی حسی

برای ارزیابی حسی نمونه‌های بستنی، ابتدا ۱۰ ارزیاب آموزش دیده به عنوان داور انتخاب شده و سپس از آزمون هدونیک ۵ نقطه‌ای به منظور ارزیابی خصوصیات بافت، طعم، رنگ و پذیرش کلی استفاده گردید.

۲-۷- تجزیه تحلیل آماری

آزمایش به صورت فاکتوریل در شش تیمار و سه تکرار در قالب طرح کامل تصادفی انجام شد. جهت تشخیص معنی‌دار یا بی معنی بودن تیمارها از تجزیه واریانس دوطرفه استفاده شد. جهت مقایسه‌ی میانگین‌ها از آزمون دانکن در سطح احتمال ۵ درصد استفاده شد.

۳- نتایج

۳-۱- تغییرات pH

در جدول ۱، pH مربوط به تیمارهای مختلف نشان داده شده است. همانطور که مشاهده می‌شود pH مربوط به بستنی حاصل از شیر گاو بیشتر از بستنی حاصل از شیر بز می‌باشد.

آون اندازه‌گیری شدند. همچنین pH نمونه‌ها با استفاده از یک pH متر دیجیتال و اسیدیمتر نیز به روش تیتراسیون تعیین گردیدند.

۲-۳- اندازه‌گیری ویسکوزیته

به منظور اندازه‌گیری این پارامتر از یک دستگاه ویسکومتر (بروکفیلد مدل RV-DVII، آمریکا) استفاده گردید. برای این منظور پس از آزمون‌های اولیه و تشخیص اسپیندل مناسب برای اندازه‌گیری ویسکوزیته، ۱۰۰ گرم نمونه درون بشر ۱۵۰ میلی لیتری ریخته و اسپیندل ۷ تا خط نشانه وارد نمونه گردید و ویسکوزیته ظاهری نمونه‌ها اندازه‌گیری شد.

۲-۴- ارزیابی ویژگی‌های بافتی

برای اندازه‌گیری سختی بافت نمونه‌های بستنی، از یک دستگاه آنالیز بافت (شرکت بروکفیلد آمریکا) با سلول بار گذاری ۴۵۰۰ گرم استفاده شد. پروپ مورد استفاده در این آزمون از نوع استوانه‌هایی با قطر ۳۵ میلی لیتر، سرعت نفوذ یک میلی لیتر در ثانیه و عمق نفوذ ۳۰ میلی متر انتخاب شد.

۲-۵- اندازه‌گیری افزایش حجم

برای اندازه‌گیری این فاکتور از روش وزنی و حجمی با توجه به فرمول زیر استفاده شد:

Table 1 The pH of different samples* of cow and goat milk ice cream containing cinnamon and cardamom essential oils during 21 days of storage

Samples	Days		
	1	11	21
Ice cream made with cow milk	6.84 ± 0.03 ^{aA}	6.82 ± 0.02 ^{aA}	6.83 ± 0.02 ^{aA}
Ice cream made with goat milk	6.65 ± 0.03 ^{bA}	6.60 ± 0.04 ^{bA}	6.60 ± 0.03 ^{bA}
0.05% + Ice cream made with cow milk Cinnamon essential	6.62 ± 0.02 ^{bA}	6.57 ± 0.01 ^{bB}	6.50 ± 0.03 ^{cC}
0.05% + Ice cream made with cow milk Cardamom essential	6.53 ± 0.04 ^{cA}	6.43 ± 0.04 ^{cB}	6.33 ± 0.02 ^{dC}
0.05%+ Ice cream made with goat milk Cinnamon essential	6.42 ± 0.03 ^{dA}	6.34 ± 0.01 ^{dB}	6.28 ± 0.02 ^{eC}
0.05%+ Ice cream made with goat milk Cardamom essential	6.18 ± 0.03 ^{eA}	6.11 ± 0.03 ^{EB}	6.04 ± 0.04 ^{fC}

*Means with different letters in each row (uppercase) and column (lowercase) indicate a significant difference at ($p < 0.05$).

لاکتیک) نمونه‌های بستنی تولید شده می‌باشد. بر اساس این جدول اسیدیته نمونه‌های بدون اسانس تغییری نداشته‌اند اما اسیدیته نمونه‌های اسانس دار افزایش پیدا کرده است.

۳-۲- تغییرات اسیدیته بر حسب درصد اسید

لاکتیک

جدول ۲، نشان دهنده میزان اسیدیته (بر حسب درصد اسید

Table 2 Acidity level (in terms of lactic acid percentage) of different samples* of cow and goat milk ice cream containing cinnamon and cardamom essential oils during 21 days

Samples	Days		
	1	11	21
Ice cream made with cow milk	2.47 ± 0.03 ^{aA}	2.49 ± 0.02 ^{aA}	2.49 ± 0.03 ^{aA}
Ice cream made with goat milk	2.50 ± 0.02 ^{abA}	2.51 ± 0.03 ^{abA}	2.50 ± 0.03 ^{aA}
%0.05 + Ice cream made with cow milk Cinnamon essential	2.53 ± 0.02 ^{ba}	2.55 ± 0.01 ^{ba}	2.56 ± 0.02 ^{ca}
0.05% + Ice cream made with cow milk Cardamom essential	2.56 ± 0.03 ^{ba}	2.59 ± 0.01 ^{ca}	2.63 ± 0.01 ^{deB}
0.05%+ Ice cream made with goat milk Cinnamon essential	2.55 ± 0.03 ^{ba}	2.58 ± 0.01 ^{ca}	2.60 ± 0.02 ^{da}
0.05%+ Ice cream made with goat milk Cardamom essential	2.58 ± 0.02 ^{ba}	2.60 ± 0.02 ^{caB}	2.64 ± 0.01 ^{deB}

*Means with different letters in each row (uppercase) and column (lowercase) indicate a significant difference at ($p < 0.05$).

میزان مواد جامد کل بستنی بز به طور معنی داری بالاتر از شیر گاو می باشد.

۳-۳- تغییرات میزان مواد جامد کل بر حسب درصد

در جدول ۳، نتایج مربوط به اندازه گیری میزان مواد جامد کل (بر حسب درصد) نمایش داده شده است. مطابق این جدول

Table 3 Total solids content (in percentage) of different samples* of cow and goat milk ice cream containing cinnamon and cardamom essential oils during 21 days

Samples	Days		
	1	11	21
Ice cream made with cow milk	37.58 ± 0.03 ^{aA}	37.60 ± 0.03 ^{aA}	37.60 ± 0.02 ^{aA}
Ice cream made with goat milk	43.69 ± 0.01 ^{ba}	43.70 ± 0.03 ^{ba}	43.71 ± 0.02 ^{ba}
0.05 + Ice cream made with cow milk Cinnamon essential %	37.62 ± 0.03 ^{acA}	37.63 ± 0.03 ^{acA}	37.64 ± 0.02 ^{acA}
Ice cream made with cow milk 0.05% Cardamom essential+	37.65 ± 0.02 ^{ca}	37.67 ± 0.01 ^{ca}	37.66 ± 0.02 ^{ca}
Ice cream made with goat milk Cinnamon essential 0.05%+	43.73 ± 0.01 ^{da}	43.74 ± 0.02 ^{ba}	43.76 ± 0.03 ^{bdA}
Ice cream made with goat milk Cardamom essential 0.05%+	43.75 ± 0.01 ^{ea}	43.75 ± 0.03 ^{ba}	43.76 ± 0.02 ^{da}

*Means with different letters in each row (uppercase) and column (lowercase) indicate a significant difference at ($p < 0.05$).

اسانس های گیاهی در جدول ۴، آورده شده است.

۳-۴- تغییرات میزان چربی بر حسب درصد

نتایج مربوط به اندازه گیری چربی نمونه های بستنی حاوی

Table 4 Fat content (in percentage) of different samples* of cow and goat milk ice cream containing different concentrations of cinnamon and cardamom essential oil during 21 days

Samples	Days		
	1	11	21
Ice cream made with cow milk	10.60 ± 0.03 ^{aA}	10.63 ± 0.02 ^{aA}	10.60 ± 0.01 ^{aA}
Ice cream made with goat milk	10.90 ± 0.02 ^{ca}	10.94 ± 0.02 ^{da}	10.93 ± 0.03 ^{ca}
%0.05 + Ice cream made with cow milk Cinnamon essential	10.70 ± 0.02 ^{ba}	10.70 ± 0.04 ^{ca}	10.67 ± 0.03 ^{ba}
0.05% + Ice cream made with cow milk Cardamom essential	10.60 ± 0.03 ^{aA}	10.57 ± 0.02 ^{ba}	10.59 ± 0.01 ^{aA}
0.05%+ Ice cream made with goat milk Cinnamon essential	11.00 ± 0.02 ^{ea}	11.05 ± 0.01 ^{fa}	11.00 ± 0.04 ^{ca}
0.05%+ Ice cream made with goat milk Cardamom essential	10.90 ± 0.04 ^{da}	10.95 ± 0.03 ^{ea}	10.93 ± 0.02 ^{ca}

*Means with different letters in each row (uppercase) and column (lowercase) indicate a significant difference at ($p < 0.05$).

۳-۵-ویسکوزیته

نگهداری بوده، در حالیکه بستنی حاصل از شیر گاو پس از یک روز نگهداری، پائین ترین میزان این فاکتور را نشان داد.

با توجه به جدول ۵، بالاترین میزان ویسکوزیته مربوط به بستنی تولید شده از شیر بز و اسانس هل (۰/۰۵ درصد) پس از ۲۱ روز

Table 5 Viscosity (in terms of centipoise) of different samples* of cow and goat milk ice cream containing cinnamon and cardamom essential oils during 21 days

Samples	Days		
	1	11	21
Ice cream made with cow milk	210.20 ± 1.10 ^{aA}	215.40 ± 2.05 ^{aB}	220.80 ± 2.07 ^{aC}
Ice cream made with goat milk	221.10 ± 1.48 ^{bA}	229.60 ± 1.27 ^{bB}	232.50 ± 1.14 ^{bC}
Ice cream made with 0.05% + cow milk Cinnamon essential	217.10 ± 1.10 ^{cA}	230.10 ± 1.35 ^{bB}	237.40 ± 1.67 ^{cC}
Ice cream made with 0.05% + cow milk Cardamom essential	220.40 ± 1.13 ^{bA}	236.50 ± 1.27 ^{cB}	241.60 ± 1.33 ^{dC}
Ice cream made with 0.05%+ goat milk Cinnamon essential	229.60 ± 1.02 ^{dA}	240.20 ± 1.14 ^{dB}	246.60 ± 1.22 ^{eC}
Ice cream made with 0.05%+ goat milk Cardamom essential	234.70 ± 1.03 ^{eA}	249.10 ± 1.18 ^{eB}	260.10 ± 1.26 ^{fC}

*Means with different letters in each row (uppercase) and column (lowercase) indicate a significant difference at ($p < 0.05$).

سختی در بستنی های حاصل از شیر بز بیشتر از بستنی های حاصل از شیر گاو بوده است.

۳-۶-ویژگی های بافتی

در جدول ۶، میزان سختی نمونه های مختلف بستنی شیر گاو و بز نشان داده شده است. همانطور که مشاهده می شود میزان

Table 6 Hardness (N) of different samples of cow and goat milk ice cream containing cinnamon and cardamom essential oils during 21 days

Samples	Days		
	1	11	21
Ice cream made with cow milk	22.50 ± 0.15 ^{aA}	24.20 ± 0.2 ^{aB}	28.10 ± 0.37 ^{aC}
Ice cream made with goat milk	27.50 ± 0.25 ^{cA}	30.50 ± 0.17 ^{cB}	33.30 ± 0.45 ^{dC}
Ice cream made with cow milk 0.05% + Cinnamon essential	25.00 ± 0.35 ^{bA}	28.50 ± 0.27 ^{bB}	30.10 ± 0.11 ^{bC}
Ice cream made with cow milk 0.05% Cardamom essential+	25.30 ± 0.22 ^{bA}	28.90 ± 0.18 ^{bB}	31.20 ± 0.14 ^{cC}
Ice cream made with goat milk 0.05%+ Cinnamon essential	30.10 ± 0.17 ^{dA}	34.30 ± 0.13 ^{dB}	38.20 ± 0.22 ^{eC}
Ice cream made with goat milk 0.05%+ Cardamom essential	30.40 ± 0.15 ^{dA}	36.50 ± 0.23 ^{eB}	40.00 ± 0.43 ^{fC}

*Means with different letters in each row (uppercase) and column (lowercase) indicate a significant difference at ($p < 0.05$).

۳-۷- افزایش حجم

در جدول ۷، درصد افزایش حجم (اورران) مربوط به نمونه های بستنی حاوی اسانس های مختلف نشان داده شده است. بیشترین

میزان اورران مربوط به نمونه بستنی حاصل از شیر گاو و کمترین میزان این فاکتور مربوط به نمونه بستنی شیر بز حاوی ۰/۰۵ درصد اسانس هل بعد از ۲۱ روز نگهداری بوده است.

Table 7 Overrun content (in percentage) of different samples* of cow and goat milk ice cream containing cinnamon and cardamom essential oils during 21 days

Samples	Days		
	1	11	21
Ice cream made with cow milk	53.30 ± 1.10 ^{aA}	51.00 ± 0.75 ^{aB}	46.00 ± 2.07 ^{aC}
Ice cream made with goat milk	50.50 ± 0.25 ^{bA}	47.00 ± 0.93 ^{bB}	43.00 ± 0.48 ^{bC}
Ice cream made with cow milk Cinnamon essential %0.05 +	50.20 ± 0.29 ^{bA}	46.30 ± 0.41 ^{bB}	40.20 ± 0.71 ^{cC}
Ice cream made with cow milk 0.05% Cardamom essential+	50.00 ± 0.63 ^{bA}	45.70 ± 0.56 ^{cB}	39.70 ± 0.36 ^{dC}
Ice cream made with goat milk Cinnamon essential 0.05%+	48.50 ± 0.22 ^{cA}	44.00 ± 1.03 ^{dB}	35.40 ± 0.94 ^{cC}
Ice cream made with goat milk Cardamom essential 0.05%+	48.00 ± 0.25 ^{dA}	43.20 ± 0.18 ^{dB}	34.10 ± 0.86 ^{cC}

*Means with different letters in each row (uppercase) and column (lowercase) indicate a significant difference at ($p < 0.05$).

۳-۸- ارزیابی حسی

شکل های ۱، ۲، ۳ و ۴، نتایج مربوط به خصوصیات حسی بستنی های شیر گاو و بز حاوی عصاره دارچین و هل را نشان می دهد. طبق این نتایج، خصوصیات حسی تمامی بستنی ها در طی زمان کاهش یافته است. همچنین بهترین خصوصیات رنگی مربوط به

بستنی شیر بز حاوی ۰/۰۵ درصد عصاره دارچین، بهترین نمونه از لحاظ بافت نمونه مربوط به بستنی شیر بز حاوی ۰/۰۵ عصاره هل، بهترین طعم مربوط به نمونه بستنی شیر بز حاوی ۰/۰۵ عصاره دارچین و بیشترین امتیاز مربوط به پذیرش کلی مربوط به بستنی شیر بز حاوی ۰/۰۵ عصاره دارچین بوده است.

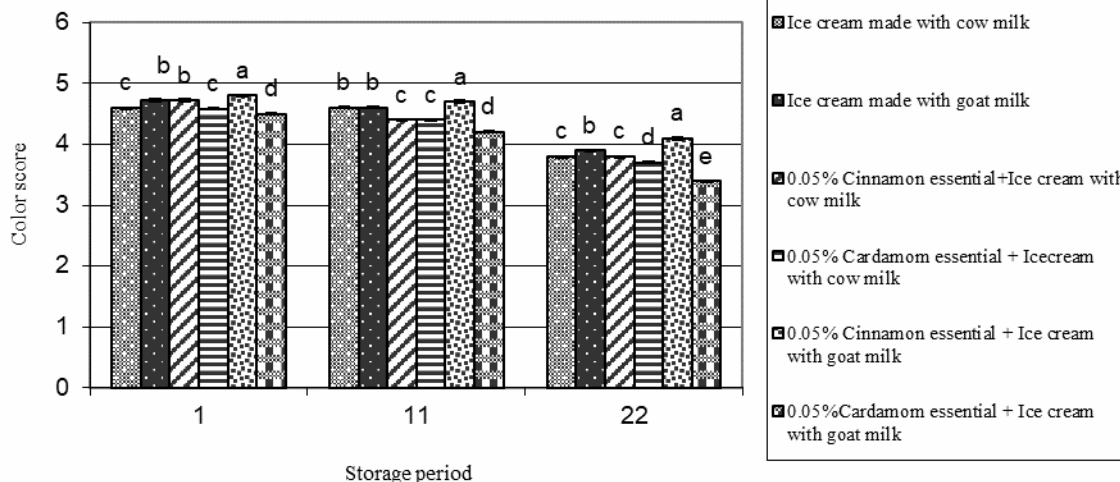


Fig 1 Color score of Cow and goat milk ice creams containing cinnamon and cardamom extracts during 21 days of storage. (Different letters for each attribute indicate a significant difference in the 5% confidence level)

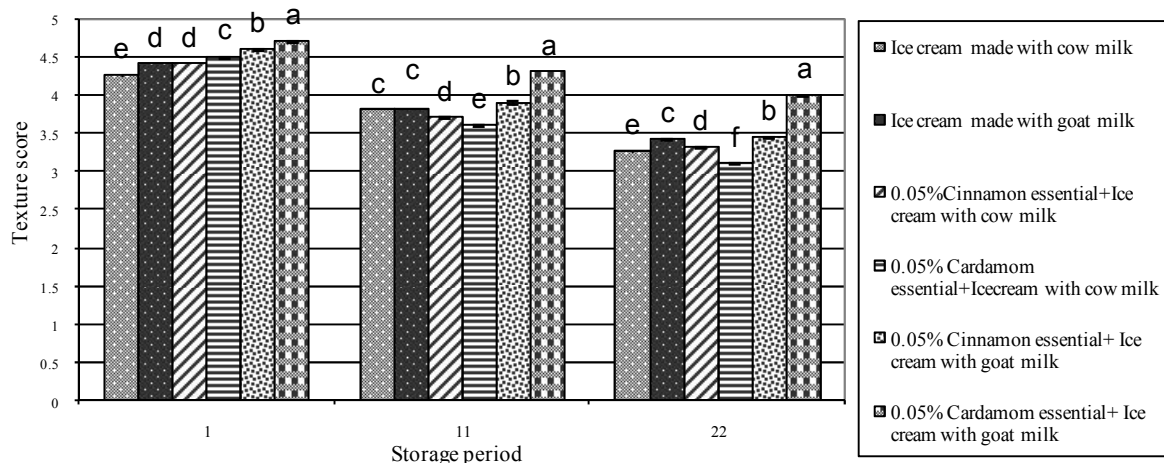


Fig 2 Texture score of Cow and goat milk ice creams containing cinnamon and cardamom extracts during 21 days of storage. (Different letters for each attribute indicate a significant difference in the 5% confidence level)

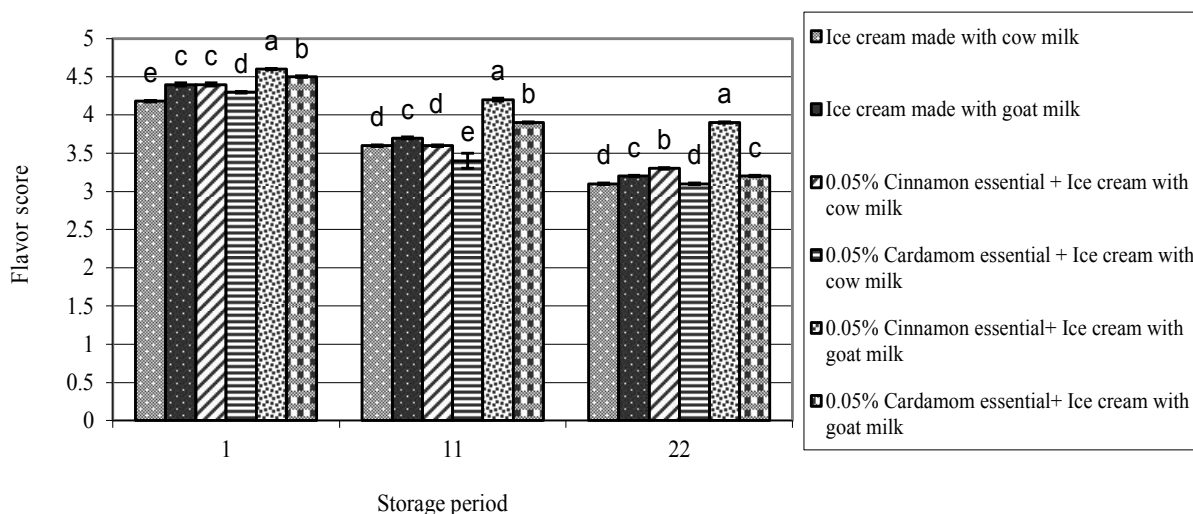


Fig 3 Flavor score of Cow and goat milk ice creams containing cinnamon and cardamom extracts during 21 days of storage. (Different letters for each attribute indicate a significant difference in the 5% confidence level)

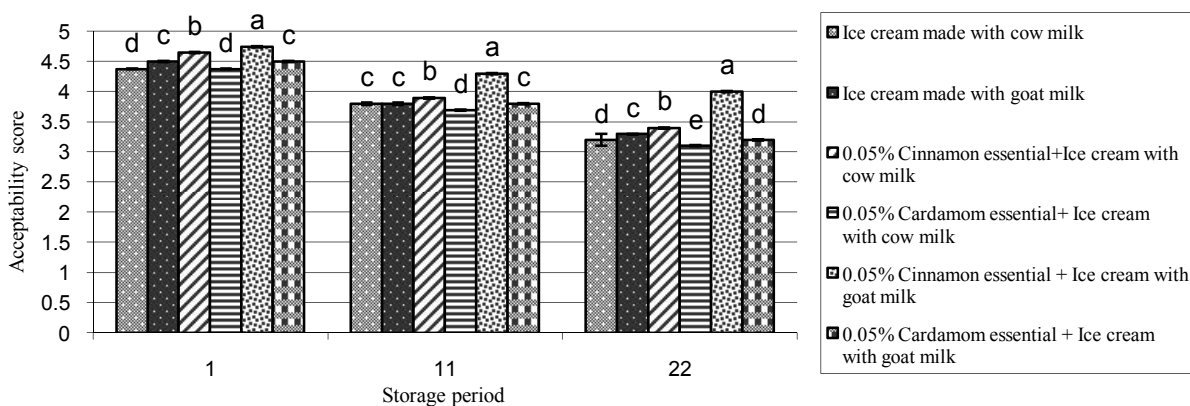


Fig 4 Acceptability score of Cow and goat milk ice creams containing cinnamon and cardamom extracts during 21 days of storage. (Different letters for each attribute indicate a significant difference in the 5% confidence level)

۴- بحث

۴-۱- ویژگی های شیمیایی

همانطور که در جدول ۱ مشاهده می شود، pH مربوط به بستنی حاصل از شیر گاو به طور معنی داری (در سطح اطمینان ۵ درصد) بیشتر از بستنی حاصل از شیر بز می باشد. این نتیجه می تواند مربوط به پایین تر بودن pH شیر بز نسبت به شیر گاو باشد چرا که در تحقیقات مشابه نتایج نشان داده است که pH شیر بز (۶/۵۰) به طور معمول کمتر از شیر گاو (۶/۶۳) می باشد [۶]. همچنین نتایج نشان می دهد که پس از ۲۱ روز نگهداری pH تمامی نمونه ها به جز نمونه های حاوی بستنی خالص به طور معنی داری (در سطح اطمینان ۵ درصد) کاهش یافته است، همچنین کمترین pH مربوط به نمونه بستنی شیر بز حاوی ۰/۰۵ درصد هل پس از ۲۱ روز نگهداری و بیشترین pH نیز مربوط به نمونه بستنی شیر گاو می باشد. پایین تر بودن pH در بستنی های حاوی اسانس هل را می توان به پایین تر بودن pH این اسانس نسبت داد چرا که هاشمی گهروئی و همکاران (۲۰۱۷) در تحقیقی گزارش نمودند که pH اسانس دارچین حدود ۵/۶ می باشد و pH اسانس هل در حدود ۵/۲۵ می باشد [۴].

کمترین میزان اسیدیته مربوط به بستنی حاصل از شیر گاو پس از یک روز نگهداری بوده و بیشترین میزان این فاکتور مربوط به بستنی شیر بز حاوی ۰/۰۵ درصد اسانس هل بوده است (جدول ۲). از طرف دیگر در تمامی نمونه ها، به جز نمونه های بستنی شیر گاو و بز حاوی ۰/۰۵ درصد اسانس هل، زمان نگهداری اثر معنی داری (در سطح اطمینان ۵ درصد) روی اسیدیته نداشته است. در پژوهشی راندهیرا و همکاران (۲۰۱۳) پس از ۲۴ هفته تغییرات معناداری در اسیدیته بستنی تهیه شده از شیر بز مشاهده نکردند.

[۵]. در مورد اسیدیته نیز اگر چه افزودن هر دو اسانس هل و دارچین سبب افزایش این فاکتور شده، اما به هر حال اسانس هل تاثیر بیشتری در افزایش این فاکتور داشته است.

نتایج مربوط به اندازه گیری میزان مواد جامد کل (بر حسب درصد) در جدول ۳ نشان داده شده است. همانطور که مشاهده می شود، میزان مواد جامد کل بستنی حاصل از شیر بز به طور معنی داری بیشتر از نمونه حاصل از شیر گاو بوده است. همچنین

افزودن اسانس های هل و دارچین نیز به طور معنی داری (در سطح اطمینان ۵ درصد) سبب افزایش این فاکتور در هر دو نمونه بستنی حاصل از شیر گاو و بز شده است. از طرفی بیشترین میزان مواد جامد مربوط به بستنی شیر بز حاوی ۰/۰۵ درصد اسانس هل بوده است. لازم به ذکر است که همانطور که در جدول مذکور مشاهده می شود زمان نگهداری اثر معنی داری (در سطح اطمینان ۵ درصد) روی میزان مواد جامد نداشته است. هم راستا با نتایج مطالعه حاضر، احمد پور و همکاران (۱۳۹۳) در مطالعه خود عنوان داشتند که میزان مواد جامد کل در شیر بز بیشتر از شیر گاو بوده است [۶]. در مطالعه ای دیگر نیز محققین عنوان نمودند که میزان مواد جامد کل در شیر بز (۱۲/۸۹ درصد) بیشتر از شیر گاو (۱۱/۹۷ درصد) بوده و به همین دلیل ماست های تولید شده از شیر بز در مقایسه با ماست های تولید شده از شیر گاو دارای میزان مواد جامد کل بیشتری بوده اند [۷].

در جدول ۴ نمونه های بستنی حاصل از شیر بز دارای درصد چربی بیشتری نسبت به نمونه های حاصل از شیر گاو بوده اند. همچنین جدول مذکور نشان می دهد که نمونه بستنی های شیر بز حاوی اسانس دارچین دارای میزان چربی بیشتری از نمونه های حاوی اسانس هل بوده اند. نکته دیگر مربوط به تاثیر زمان بر میزان چربی می باشد که همانطور که مشاهده می شود این فاکتور تاثیر معنی داری (در سطح اطمینان ۵ درصد) روی میزان چربی نمونه های نداشته است که می تواند به دلیل فعالیت پائین لیپاز موجود در گلبول های چربی شیرهای استفاده شده برای تولید بستنی باشد [۸]. بسیاری از مطالعات گزارش نموده اند که میزان چربی شیر بز بیشتر از شیر گاو می باشد و این مسئله می تواند دلیلی برای افزایش چربی در بستنی های بر پایه شیر بز باشد. علاوه بر این چربی شیر بز در مقایسه با شیر گاو دارای مزایایی نیز می باشد. شیر بز حاوی اسیدهای چرب ضروری (لینولئیک و آراشیدونیک) بیشتری از شیر گاو است. این اسیدهای چرب به خانواده امگا ۶ تعلق دارند. این اسیدهای چرب حاوی یک منبع انرژی سریع است که در عین حال به صورت بافت چربی مانند ذخیره نمی شود. از این گذشته شیر بز میزان کلسترول را کاهش می دهد و تری گلیسیرید و ترانس آمیناز را در سطح مناسبی نگه می دارد. شیر بز جزء نوشیدنی هایی است که می توان برای پیشگیری از بیماری های قلبی عروقی از آن استفاده کرد [۶].

۴-۲- ویسکوزیته

مطابق جدول ۵، کمترین میزان ویسکوزیته مربوط به نمونه بستنی حاصل از شیر گاو و بیشترین میزان این فاکتور مربوط به نمونه بستنی شیر بز حاوی ۰/۰۵ اسانس هل پس از ۲۱ روز نگهداری می باشد. همچنین همانطور که مشاهده می شود افزودن هر دو اسانس به طور معنی داری (در سطح اطمینان ۵ درصد) سبب افزایش این فاکتور شده است، این در حالی است که اسانس هل در این زمینه تاثیر بیشتری داشته است. نکته دیگر در مورد تاثیر زمان نگهداری می باشد و همانطور که مشاهده می شود میزان ویسکوزیته در تمامی نمونه ها با گذشت زمان به طور معنی داری (در سطح اطمینان ۵ درصد) افزایش یافته است. محققین گزارش نموده اند که ویسکوزیته بستنی تحت تاثیر منبع چربی آن می باشد هرچقدر شیر مورد استفاده در ساخت بستنی حاوی چربی بیشتری باشد باعث افزایش ویسکوزیته محصول خواهد شد. در واقع چربی تاثیر به سزایی بر ویسکوزیته مخلوط بستنی دارد چون تجمع گلبول های چربی در بستنی مسئول افزایش ویسکوزیته می باشند [۹]. همچنین بالا بودن میزان مواد جامد کل شیر بز نیز می تواند در بالا بودن ویسکوزیته بستنی تولید شده از این شیر مناسب باشد. بنابراین بیشتر بودن ویسکوزیته بستنی های حاوی شیر بز قابل توجه می باشد. همچنین در تحقیقی دیگر محققین عنوان نمودند که افزودن اسانس استویا ربادیانا به بستنی موجب افزایش ویسکوزیته مخلوط بستنی گردیده است [۱۰]. این محققین عنوان نمودند که ویسکوزیته مخلوط بستنی تحت تاثیر فاکتورهای مختلفی می باشد مانند ترکیب، نوع و کیفیت مواد تشکیل دهنده، ماده جامد کل و همچنین دما. این محققین همچنین عنوان نمودند که افزودن اسانس به بستنی به دلیل توانایی آن ها در ایجاد پیوندهای هیدروژنی باعث افزایش ویسکوزیته می گردد. بنابراین در مطالعه حاضر نیز به نظر می رسد که بیشتر بودن چربی شیر و مواد جامد کل بز در مقایسه با شیر گاو و همچنین توانایی اسانس ها در باند شدن با آب می تواند دلیلی بر افزایش ویسکوزیته این نمونه ها باشد.

۴-۳- ویژگی های بافتی

با توجه به جدول ۶، میزان سختی در بستنی های حاصل از شیر بز به طور معنی داری (در سطح اطمینان ۵ درصد) بیشتر از بستنی

های حاصل از شیر گاو بوده است. همچنین افزودن اسانس های هل و دارچین به طور معنی داری (در سطح اطمینان ۵ درصد) سبب افزایش این فاکتور در نمونه های بستنی شده است به طوری که کمترین میزان سختی مربوط به بستنی شیر گاو بعد از یک روز نگهداری و بیشترین سختی مربوط به بستنی شیر بز حاوی ۰/۰۵ درصد اسانس هل پس از ۲۱ روز نگهداری بوده است. بیشتر بودن میزان سختی در بستنی های تهیه شده از شیر بز در مقایسه با شیر گاو می تواند به دلیل بیشتر بودن میزان چربی در آن باشد زیرا که محققین گزارش کردند که کاهش چربی در بستنی به روش های مختلف مانند جایگزین نمودن چربی با جانشین های چربی موجب کاهش سختی نمونه های بستنی می گردد [۱۱]. در پژوهشی ریبرو و ریبرو (۲۰۱۰) گزارش کرده اند که با استفاده از شیر بز می توان بستنی نرم تر، با خصوصیات ذوب شدن مطلوب تری تولید نمود [۱۲]. در تحقیقی دیگر نیز محققین عنوان نمودند که افزودن اسانس سویا به بستنی موجب افزایش قوام و سفتی بافت بستنی گردیده است که می تواند به دلیل توانایی مواد موجود در اسانس در باند شدن و حفظ آب در ساختار بستنی باشد که به افزایش قوام آن کمک می کند [۱۳].

۴-۴- افزایش حجم

بیشترین میزان اورران مربوط به نمونه بستنی حاصل از شیر گاو و کمترین میزان این فاکتور مربوط به نمونه بستنی شیر بز حاوی ۰/۰۵ درصد اسانس هل بعد از ۲۱ روز نگهداری بوده است (جدول ۷). همچنین در تمامی نمونه های میزان اورران پس از ۲۱ روز نگهداری به طور معنی داری (در سطح اطمینان ۵ درصد) کاهش یافته است. از طرفی نتایج نشان داده است که افزودن اسانس های دارچین و هل به طور معنی داری (در سطح اطمینان ۵ درصد) سبب کاهش اورران می گردد که در این مورد اسانس هل تاثیر منفی بیشتری داشته است. کاهش اورران در اثر افزودن اسانس ها می تواند به دلیل افزایش ویسکوزیته باشد که این افزایش ویسکوزیته نیز خود می تواند به دلیل برهمکنش های بین ترکیبات فنی موجود در اسانس و پروتئین های موجود در شیر گاو و شیر بز باشد. در واقع افزایش ویسکوزیته سبب می شود که پره های دستگاه بستنی ساز به خوبی کار نکرده و در نتیجه مقدار هوای کمتری با آن مخلوط شود و اورران کاهش یابد که همراستا

پذیرش حسی آن عنوان گردیده است [۸]. همچنین قابل ذکر است که در پژوهشی دیگر مارشال و همکاران پایین بودن پذیرش حسی بستنی های کم چرب را در مقایسه با بستنی معمولی قابل انتظار دانستند [۳].

۵- نتیجه گیری

در مطالعه حاضر محصول بستنی با استفاده از شیر گاو یا شیر بز در ترکیب با اسانس های گیاهی هل و دارچین تولید شد و خصوصیات فیزیکوشیمیایی، بافتی و حسی بستنی های تولیدی مورد ارزیابی قرار گرفت. در کل می توان از این تحقیق نتیجه گرفت که می توان با استفاده از شیر بز و همچنین اسانس های گیاهی، بستنی های تولید نمود که علاوه بر ویژگی های مطلوب دارای خصوصیات حسی خوبی بوده و مورد پسند مصرف کنندگان باشد. همچنین این بستنی های تولید شده می توانند برای سلامتی مصرف کنندگان مفید بوده و به افزایش سلامت جامعه کمک نمایند.

۶- منابع

- [1] Mahan, L.K., Escott-Stump, S., Raymond, J.L., Krause, M.V. 2012. Krause's food & the nutrition care process. Els. Health Sci.
- [2] Muse, M., Hartel, R. 2004. Ice cream structural elements that affect melting rate and hardness, J. dairy sci., pp. 1-10.
- [3] Marshall, R.T., Goff, H.D., Hartel, R.W. 2003. Ice Cream. Kluwer Academic/Plenum Publishers, pp. 60-75.
- [4] Hashemi Gahruie, H., Hosseini, S. M. H., Taghavifard, M. H., Eskandari, M. H., Golmakani, M.-T., & Shad, E. 2017. Lipid Oxidation, Color Changes, and Microbiological Quality of Frozen Beef Burgers Incorporated with Shirazi Thyme, Cinnamon, and Rosemary Extracts. J. Food Qual., vol (6). pp.57-69.
- [5] Ranadheera, C. S., Evans, C. A., Adams, M. C., & Baines, S. K. 2013. Production of probiotic ice cream from goat's milk and effect of packaging materials on product quality. Small Ruminant Res. 112(1-3): 174-180.
- [6] Ahmadpour, A., Osouli, S., Zarrin, M., Habibizad, J., Najafnejad-Orojkandi, B. &

با نتایج میرعرب رضی و همکاران (۱۳۹۵) می باشد که عنوان نمودند که افزودن اسانس مالت به بستنی موجب کاهش اورران گردیده است. علاوه بر این میزان چربی در بستنی حاصل از شیر بز بیشتر از شیر گاو می باشد که این افزایش چربی موجب افزایش ویسکوزیته و کاهش اورران می باشد [۱۴].

۴-۵- ارزیابی حسی

نتایج نشان می دهد که خصوصیات حسی تمامی بستنی ها در طی زمان به طور معنی داری (در سطح اطمینان ۵ درصد) کاهش یافته است. همچنین بهترین خصوصیات رنگی مربوط به بستنی شیر بز حاوی ۰/۰۵ درصد عصاره دارچین بوده و پس از آن بستنی شیر بز و بستنی شیر بز حاوی ۰/۰۵ درصد عصاره دارچین در رتبه های بعدی قرار دارند. همچنین کمترین کیفیت رنگ نیز مربوط به نمونه بستنی شیر بز حاوی ۰/۰۵ عصاره هل بوده است. بررسی خصوصیات بافتی نیز نشان می دهد بهترین نمونه از لحاظ بافت نمونه بستنی شیر بز حاوی ۰/۰۵ عصاره هل بوده و پس از آن نمونه بستنی شیر بز حاوی ۰/۰۵ عصاره دارچین و نمونه بستنی شیر گاو حاوی ۰/۰۵ عصاره هل در رتبه های دوم و سوم قرار دارند. همچنین کمترین کیفیت مربوط به بافت مربوط به نمونه بستنی حاصل از شیر گاو بعد از ۲۱ روز نگهداری بوده است. نتایج بررسی طعم نمونه های نشان می دهد که بهترین طعم مربوط به نمونه بستنی شیر بز حاوی ۰/۰۵ عصاره دارچین و پس از آن بستنی شیر بز حاوی ۰/۰۵ عصاره هل بوده است. همچنین کمترین کیفیت طعمی مربوط به نمونه بستنی حاصل از شیر گاو بوده است. در مورد خصوصیت پذیرش کلی نیز لازم به ذکر است که بیشترین امتیاز مربوط به این فاکتور مربوط به بستنی شیر بز حاوی ۰/۰۵ عصاره دارچین بوده و کمترین آن مربوط به بستنی های حاصل از شیر گاو بوده است. در نهایت با توجه به نتایج بدست آمده در این بخش می توان بیان داشت که اگر چه افزودن عصاره هل سبب تولید بستنی با کیفیت حسی بسیار مناسبی نشده است، اما عصاره دارچین بخوبی سبب بهبود این خصوصیات گردیده است. از طرفی پائین بودن میزان چربی بستنی تولید شده از گاو می تواند دلیلی بر مطلوبیت حسی پائین آن در مقایسه با شیر بز باشد. در پژوهشی، بالا بودن چربی شیر بز و همچنین نوع چربی آن به عنوان مهمترین عوامل در بالا بودن

- Rural., 46(4), pp.604-609.
- [11] Jooyandeh, A., Danesh, A. & Gowdarzi, M. 2016. Effect of Asparagus and Chitosan Gum on Physical, Rheological and Textural Properties of Semi-Fat Ice Cream. The first international congress and the twenty-fourth national congress of Iranian food sciences and industries, Tarbiat Modares University, Tehran, Iran.
- [12] Ribeiro, A. C., & Ribeiro, S. D. A. 2010. Specialty products made from goat milk. Small Ruminant Res., 89(2-3), 225-233.
- [13] Das Graças Pereira, G., de Resende, J. V., de Abreu, L. R., de Oliveira Giarola, T. M., & Perrone, I. T. 2011. Influence of the partial substitution of skim milk powder for soy extract on ice cream structure and quality. Eur. Food Res. Technol., 232(6), 1093-1102.
- [14] Mirarab razi, S., Taherian, A., Teymouri, M., Motamedzadegan, A. & Bagheri, H. 2016. The study of the effect of sugar substitution with malt essential oil on the physical and sensory properties of ice cream. Journal of Food Processing and Production, 16(4), 1-15.
- Sedighi-Vasagh, R. 2014. Comparison of physicochemical component of camel, cow, sheep and goat milk. Sixth Iranian Congress of Animal Sciences-University of Tabriz-September 26 and 27, 2014.
- [7] Kalita, N. K., Deka, S.C. & Seth, D. 2017. Optimization and development of Misti dahi(sweetened yogurt) from mixture of cow and goat milk. International Food Research Journal, 24(3), 1212-1219.
- [8] McGhee, C. E., Jones, J. O. & Park, Y. W. 2015. Evaluation of textural and sensory characteristics of three types of low-fat goat milk ice cream. Small Ruminant Research, 23, 293-300.
- [9] Gheybi, N., RaftaniAmiri, Z. & Kasaai, M. R. 2017. Effect of stevia and inulin on the structure, physicochemical and sensory properties of dietetic ice cream. Journal of Food Science and Technology, 14(63), 1-14.
- [10] Aranda-Gonzalez, I., Perera-Pacheco, M., Barbosa-Martín, E. and Betancur-Ancona, D., 2016. Replacing sugar with S. rebaudiana extracts on the physicochemical and sensory properties of strawberry ice cream. Cienc.



Physicochemical and sensory characteristics of two types of ice cream made from goat and cow milk with different ratios of two essential oils of cinnamon and cardamom

Fatorehchi Bonab, Z.¹, Shahab Lavasani, A.^{2,3*}, Berenji, Sh.³

1. Department of Food Science and Technology, Varamin-Pishva Branch, Islamic Azad University, Varamin, Iran.

2. Innovative Technologies in Functional Food Production Research Center, Varamin-Pishva Branch, Islamic Azad University, Varamin, Iran

3. Department of Food Sciences and Technology, Faculty of Agriculture, Varamin-Pishva Branch, Islamic Azad University, Varamin, Iran.

ARTICLE INFO	ABSTRACT
Article History: Received 2022/ 01/ 19 Accepted 2022/ 06/ 14 Keywords: Ice cream, Cardamom essence, Cinnamon essence, Goat milk, Cow milk. DOI: 10.22034/FSCT.19.126.1 DOR: 20.1001.1.20088787.1401.19.126.17.8 *Corresponding Author E-Mail: shahabam20@yahoo.com	Ice cream, as a frozen dairy product, has high nutrition values which is consumed extensively throughout the world. In this study, the physicochemical and sensory properties of two types of ice cream (produced from goat and cow milk) containing cinnamon and cardamom essences were investigated. The results showed that the cardamom essence reduces pH and overrun and increases total solid more than cinnamon essence, whereas the effect of cinnamon essence on the fat content was more so that the maximum fat content was due to goat milk ice cream containing this essence. On the other hand, Hardness and viscosity of goat milk ice cream was significantly higher than cow milk ice cream and adding essences insignificantly also increased these factors. Also, the sensory evaluation results show that adding cinnamon essence leads to production of ice cream with better sensory properties. In final, it can be stated that the use of goat milk and also plant essences in ice cream production could increase the desirable properties of this product.