

بسمه تعالی

بررسی تاثیر نوع پایدارکننده و زمان رسانیدن بر ویژگیهای فیزیکوشیمیایی و حسی بستنی نرم

اسدی نژاد، شبنم**؛ حبیبی نجفی، محمد باقر؛ رضوی، محمد علی و نصیری محلاتی، مهدی

دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد

چکیده:

دو نوع پایدارکننده ثعلب و پالساگارد و دو زمان رسانیدن ۴ و ۶ ساعت در تهیه بستنی با طعم وانیلی مورد استفاده قرار گرفتند. همه مخلوط های بستنی طوری تهیه شدند که حاوی ۵ درصد چربی، ۱۰ درصد MSNF، ۱۵ درصد شکر و ۰/۴ درصد پایدار کننده باشند. وانیل و گلاب هم به منظور بهبود عطر و طعم به مقدار معین در تمام فرمولاسیون های مخلوط بستنی اضافه شد. کلیه ویژگی های فیزیکوشیمیایی تیمارهای مختلف بستنی شامل درصد اورران، مقاومت به ذوب، ویسکوزیته، وزن مخصوص و pH اندازه گیری و نتایج بصورت آزمایش فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی با استفاده از آزمون دانکن در سطوح اطمینان ۵ درصد و ۱ درصد آنالیز واریانس و مقایسه میانگین شد. ویژگی های حسی تیمارهای بستنی نیز توسط ۱۰ پانلیست با آزمون هدونیک پنج نقطه ای مورد ارزیابی قرار گرفت. آنالیز داده ها نشان داد نوع پایدار کننده مورد استفاده کلیه خصوصیات فیزیکی را بطور معنی داری تحت تاثیر قرار می دهد. نمونه های حاوی ثعلب دارای اورران و وزن مخصوص بیشتر و ویسکوزیته و مقاومت به ذوب کمتری نسبت به نمونه های حاوی پالساگارد بودند. از میان خصوصیات حسی نیز تنها امتیاز بافت و پذیرش کلی تحت تاثیر قرار گرفت. ثعلب در تمامی نمونه ها امتیازات بافت و پذیرش کلی بالاتری نسبت به پالساگارد بوجود آورد. تاثیر زمان رسانیدن بر خصوصیات حسی، مقادیر pH و وزن مخصوص نمونه ها معنی دار نبود. اما سایر خصوصیات فیزیکی بطور معنی داری تحت تاثیر قرار گرفت. ۶ ساعت رسانیدن، مقادیر ویسکوزیته و مقاومت به ذوب را نسبت به ۴ ساعت، افزایش و اورران را کاهش داد.

واژه های کلیدی: پایدارکننده، ثعلب، پالساگارد، زمان رسانیدن، بستنی.

مقدمه:

بستنی ماده غذایی است که با انجماد دینامیکی مخلوط پاستوریزه ای از شیر، خامه، مواد جامد غیر چربی شیر (MSNF)^۱، شیرین کننده ها و پایدارکننده ها همراه با مواد طعم دهنده که قبل یا بعد از پاستوریزاسیون اضافه می شوند، تولید می گردد (۲). فرمولاسیون مخلوط بستنی شامل ۱۶-۱۰ درصد چربی شیر، ۱۲-۹ درصد مواد جامد غیر چربی شیر، ۱۶-۱۲ درصد شیرین کننده، ۰/۵-۰ درصد پایدارکننده-امولسیون کننده و ۶۴-۵۵ درصد آب می باشد (۶).

پایدارکننده ها گروهی از ترکیبات هیدروکلوئیدی (معمولاً پلی ساکاریدها) هستند که بمنظور ایجاد پیکره و بافتی نرم در بستنی، به تاخیر انداختن و یا کاهش رشد کریستال های یخ و لاکتوز بخصوص طی نوسانات دما (شوک حرارتی) و نیز یکنواختی و مقاومت به ذوب محصول مورد استفاده قرار می گیرند (۶). پایدارکننده هایی که در تولید بستنی در جهان بیشتر متداولند، عبارتند از: ژلاتین، سدیم آلژینات، آگار آگار، پکتین، کربوکسی متیل

¹ Milk Solids Non Fat

سلولز (CMC)^۱، صمغ لوبیای لوکاست، صمغ گوار، صمغ زانتان و کاراجینان. هر پایدارکننده ویژگی های خاص خود را داشته و اغلب دو یا چند پایدار کننده بمنظور ایجاد خواص سینرژیستی و بهبود کارایی کلی آنها در ترکیب با هم بکار می روند (۵ و ۷).

امولسیون کننده ها عوامل فعال در سطح هستند که هر دو جزء چربی دوست و آب دوست را دارا می باشند و با قرار گرفتن در سطح مشترک چربی و آب، کشش بین این دو سطح را کاهش می دهند (۴ و ۷). امولسیون کننده ها باعث بهبود قابلیت زدن مخلوط، ایجاد بستنی خشک تر با بافت و پیکره نرم تر جهت تسهیل قالب گیری و افزایش مقاومت به ذوب محصول می شوند (۴، ۶ و ۷). دو نوع امولسیون کننده متداول در تولید بستنی، منو و دی گلیسریدها و استرهای سوربیتان می باشند (۶).

یکی از ترکیبات پایدارکننده متداول در صنعت بستنی سازی ایران، پایدارکننده ثعلب^۲ است. این ترکیب از گیاه ثعلب یا ارکید^۳ با نام علمی *Orchis* از خانواده *Orchidaceae* بدست می آید که در آسیای صغیر و اروپای مرکزی و جنوبی کشت می شود. این گیاه دارای ریشه غده ای غنی از مواد بسیار مغذی و شبه نشاسته به نام باسورین^۴ با طعم شیرین و بوی خفیف و کمی ناخوشایند است که بعنوان یک ماده ذخیره ای و جایگزین نشاسته عمل می کند (۱۳).

ترکیبات تشکیل دهنده ثعلب بسته به فصل برداشت بسیار متفاوتند. غده هایی که در پاییز برداشت می شوند، فاقد نشاسته اند، در حالی که غده های جوان سرشار از نشاسته اند. مهم ترین ترکیب تشکیل دهنده ثعلب، موسیلاژ به میزان ۴۸ درصد است. همچنین ثعلب حاوی شکر (۱ درصد)، نشاسته (۲/۷ درصد)، مواد ازته (۵ درصد) و هنگام تازه بودن دارای کمی روغن فرار است. ثعلب حدود ۲ درصد خاکستر تولید می کند که عمدتاً شامل فسفات ها و کلریدهای پتاسیم و کلسیم است (۱۳).

از دیگر ترکیباتی که بعنوان پایدارکننده در تولید بستنی در کشور ما استفاده می شود، پالسگارد می باشد. پالسگارد در حقیقت نام یک شرکت دانمارکی تولید کننده انواع پایدارکننده و امولسیون کننده برای صنعت مواد غذایی است. این ترکیبات هم بصورت خالص و هم بصورت مخلوط های خشک و آماده مصرف تولید می شوند. از مزایای مخلوط پایدارکننده و امولسیون کننده پالسگارد می توان به یکنواختی و دارا بودن جریان آزاد، قابلیت انتشار در دماهای پائین و عدم نیاز به اختلاط اولیه با سایر ترکیبات خشک در فرمولاسیون مخلوط بستنی اشاره نمود (۱۶).

پس از انتخاب اجزاء و اختلاط آنها با یکدیگر، مخلوط می بایست پاستوریزه و هموزنیزه شده و بلافاصله پس از آن ظرف مدت حداکثر ۱/۵ ساعت تا دمای ۵-۰ درجه سانتی گراد خنک شود و به مدت چند ساعت در همین دما نگهداری گردد (عمل رسانیدن). رسانیدن باعث بهبود خواص زدن مخلوط و نیز بهتر شدن بافت و پیکره محصول نهایی می گردد. همچنین مقاومت به ذوب و اورران را نیز افزایش می دهد (۶، ۱۰، ۱۱ و ۱۵). در گذشته عقیده بر این بود که بمنظور ایجاد تغییرات فیزیکی لازم در ساختار پروتئین و کریستاله شدن چربی، ۲۴ ساعت زمان لازم است، اما مطالعات اخیر نشان داده اند که زمان ۴ ساعت نیز برای رسیدن به این هدف کافی است (۳).

¹ Carboxymethyl cellulose

² Salep

³ Orchid

⁴ Bassorin

سپس مخلوط آماده جهت انجماد به فریزر و در صورت نیاز، جهت سخت کردن به تونل های مربوطه منتقل خواهد شد (۹).

در پژوهشی که توسط Tekin و Kaya (۲۰۰۱) انجام شد، تاثیر محتوای ثعلب بر ویژگیهای رئولوژیکی مخلوط بستنی معمولی مورد بررسی قرار گرفت. این محققین نشان دادند که مخلوط شیز- ثعلب- شکر در تمامی غلظتها و دماهای مورد بررسی، غیر نیوتنی بوده و با افزایش تدریجی غلظت ثعلب، ویژگیهای رئولوژیکی مخلوط آب- ثعلب- شکر از نیوتنی به غیر نیوتنی تغییر پیدا می کند. نتایج این بررسی همچنین نشان داد که غلظت ثعلب بیشتر از دما بر تغییر ویسکوزیته موثر است (۸).

Clark و همکاران (۲۰۰۲) تاثیر زمان رسانیدن و فشار بالای هیدرواستاتیک (HHP)^۱ را بر کیفیت بستنی مورد بررسی قرار دادند. این محققین مخلوطهای بستنی با یا بدون امولسیفایر و پایدارکننده تهیه کرده، به مدت زمان ۴، ۸ و ۱۰ ساعت در دمای پائین نگهداری نمودند. قبل از انجماد، مخلوطها در معرض فشار هیدرواستاتیک ۱۰۰ و یا ۳۰۰ مگاپاسگال قرار داده شدند. نتایج حاکی از آن بود که رسانیدن و HHP، ویسکوزیته مخلوط و اورران بستنی های حاوی پایدارکننده و امولسیفایر را بسیار بیشتر از مخلوطهای بدون پایدارکننده و امولسیفایر افزایش می دهد. در کلیه مخلوطها با افزایش زمان رسانیدن، میزان آکلومراسیون چربی و در نتیجه ویسکوزیته افزایش یافت. HHP تاثیر معنی داری بر خواص حسی بستنی نداشت (۱۱).

فروش و ریاضی (۲۰۰۷) ترکیب دو نوع ثعلب متداول در ایران و ویژگیهای رئولوژیکی آنها را بصورت تابعی از غلظت و دما مورد بررسی قرار دادند. ثعلب غده پنجه ای (PST)^۲ دارای محتوای گلوکومانان بیشتر و نشاسته کمتری نسبت به ثعلب غده گرد (RTS)^۳ بود. هر دو نوع ثعلب دارای رفتار کاملاً سودوپلاستیک در تمامی غلظتها و دماهای مورد بررسی بودند. با افزایش غلظت، سودوپلاستیته و اندیس قوام افزایش و با افزایش دما، قوام محلولهای ثعلب کاهش یافت و به جریان نیوتنی تمایل پیدا کرد. در غلظتها و دماهای مشابه، محلولهای PTS دارای سودوپلاستیته و قوام بیشتری نسبت به محلولهای RTS بودند که عمدتاً به تفاوت در ترکیب شیمیایی دو نوع ثعلب بخصوص محتوای گلوکومانان و نشاسته آنها نسبت داده می شود (۳).

در این پژوهش دو نوع پایدارکننده ثعلب و پالساگارد در فرمولاسیون مخلوط بستنی همراه با دو زمان رسانیدن ۴ و ۶ ساعت برای هر یک از مخلوطها مورد استفاده قرار گرفت. هدف از این مطالعه، بررسی تاثیر دو نوع پایدارکننده متداول در صنعت بستنی سازی کشور و دو زمان رسانیدن بر ویژگی های فیزیکوشیمیایی و حسی بستنی بوده است.

مواد و روشها:

الف- مواد اولیه:

مواد اولیه مورد استفاده شامل شیر کامل، خامه، شیر خشک بدون چربی، شکر آسیاب شده، پایدارکننده های ثعلب و پالساگارد، وانیل و گلاب بود. شیر و خامه مصرفی از نوع استریلیزه و هموژنیزه به ترتیب با ۲/۵ و ۳۰ درصد چربی (محصول شرکت سهامی شیر ایران، پگاه) بود که بمنظور کسب اطمینان از یکنواختی آنها، همگی بصورت یکجا و از یک تاریخ تولید، تهیه و میزان چربی آنها اندازه گیری گردید (۱). شیر خشک بدون چربی، شکر

¹ High Hydrostatic Pressure

² Palmate-tuber salep

³ Rounded-tuber salep

آسیاب شده، ثعلب، پالساگرد، وانیل و گلاب همگی از فروشگاه های قنادی سطح شهر تهیه و تا زمان مصرف در جای خشک و خنک نگهداری شدند.

ب- آزمایشات:

آزمایشاتی که بر روی مواد اولیه صورت گرفت، شامل اندازه گیری چربی شیر و خامه (بروش حجمی ژربر) بود (۱). خصوصیات فیزیکی (درصد اورران، مقاومت به ذوب، وزن مخصوص و ویسکوزیته) با استفاده از روشهای پیشنهادی مارشال و آربوکل (۱۹۹۶) و شیمیایی (pH) بر اساس روش پیشنهادی پروانه (۱۳۷۷) در نمونه های بستنی اندازه گیری شد. بمنظور ارزیابی ویژگی های حسی نمونه های بستنی (طعم، عطر، بافت و پذیرش کلی)، تعداد ۱۰ نفر از دانشجویان رشته صنایع غذایی پس از انجام آزمون مقدماتی، بعنوان داور ثابت انتخاب شدند که بر اساس آزمون هدونیک پنج نقطه ای، نمونه ها را مورد ارزیابی قرار دادند.

ج- طرح آماری:

کلیه آزمایشات در دو تکرار انجام شد. این مشاهدات بکمک نرم افزار MStatC آنالیز واریانس و مقایسه میانگین شده و اثرات ساده و متقابل تیمارها با آزمون دانکن مقایسه گردید. نتایج حاصل از آزمونهای حسی نیز با کمک نرم افزار MStatC در معرض آنالیز واریانس قرار گرفتند. بمنظور خارج کردن واریانس حاصل از تفاوت داوران، از طرح پایه بلوکهای کامل تصادفی استفاده شد. میانگین امتیازات داوران در مقیاس هدونیک ۵ نقطه ای با آزمون دانکن مقایسه گردید. رسم کلیه نمودارهای نتایج نیز بکمک نرم افزار Excel صورت گرفت.

نتایج و بحث:

۱- خصوصیات فیزیکی:

۱-۱- ویسکوزیته:

۱-۱-۱- اثر نوع پایدارکننده:

نوع پایدارکننده مورد استفاده، تاثیر معنی داری بر ویسکوزیته مخلوط داشت ($p < 0.01$). پایدارکننده پالساگرد در تمامی نمونه ها ویسکوزیته بیشتری نسبت به ثعلب بوجود آورد. همان طور که گفته شد، پالساگرد که بعنوان پایدارکننده در ایران استفاده می شود، در واقع مخلوطی از پایدارکننده و امولسیفایر بوده، در حالی که ثعلب فقط نقش پایدارکنندگی دارد. لذا حضور امولسیفایر در نمونه های حاوی پالساگرد باعث بهبود امولسیفیکاسیون چربی در مخلوط شده، بافت منسجم تر و شبکه مستحکم تری بوجود می آورد که ویسکوزیته مخلوط را نسبت به نمونه های حاوی ثعلب به شدت افزایش می دهد (۸).

۱-۲- اثر زمان رسانیدن:

زمان رسانیدن، ویسکوزیته را بطور معنی داری تحت تاثیر قرار داد ($p < 0.01$). ۶ ساعت رسانیدن در تمامی نمونه ها ویسکوزیته بیشتری نسبت به ۴ ساعت رسانیدن ایجاد نمود. این اختلاف آشکار و در حدود ۲۴ درصد بود. پس از مرحله پاستوریزاسیون، مخلوط باید بلافاصله تا دمای کمتر از ۴ درجه سانتی گراد خنک شود. سرد کردن مخلوط و نگهداری آن در دمای پائین به مدت زمان لازم (رسانیدن) باعث شروع کریستالیزاسیون چربی، جذب

پروتئین ها و امولسیفایرها به سطح گلبول های چربی و آبگیری پروتئین ها و پایدارکننده ها می گردد. نتیجه این اعمال، بهبود بافت، افزایش ویسکوزیته و افزایش مقاومت به ذوب بستنی نهایی است (۶، ۱۰، ۱۱ و ۱۴). بررسی اثر متقابل زمان رسانیدن و نوع پایدارکننده بر روی ویسکوزیته، اختلاف معنی داری را در سطح اطمینان ۱٪ نشان داد. ۴ ساعت رسانیدن در حضور پالسیگارد، ویسکوزیته بیشتری نسبت به ثعلب ایجاد نمود. در مورد زمان رسانیدن ۶ ساعت نیز همین وضعیت حکمفرما بود (شکل ۱). همانطور که قبلا اشاره شد، پایدارکننده پالسیگارد حاوی امولسیفایر نیز می باشد که باعث ایجاد شبکه مستحکم تر در مخلوط شده و ویسکوزیته را نسبت به مخلوطهای حاوی ثعلب (صرفا پایدارکننده) افزایش می دهد. بعلاوه هر چه زمان رسانیدن طولانی تر باشد، تاثیر عوامل مختلف در افزایش ویسکوزیته نیز شدیدتر خواهد بود (۳ و ۸).

۲-۱- اورران:

۱-۲-۱- اثر نوع پایدارکننده:

نوع پایدارکننده مورد استفاده، اورران را بطور معنی داری تحت تاثیر قرار داد ($p < 0.01$). اورران نمونه های تهیه شده با پالسیگارد در حدود ۱۲/۵ درصد کمتر از نمونه های تهیه شده با ثعلب بود. همانطور که گفته شد، در ترکیب پالسیگارد، امولسیفایر نیز وجود دارد که با ایجاد بافت منسجم و شبکه مستحکم در مخلوط، از ورود مناسب هوا به درون بافت، جلوگیری نموده و اورران را کاهش می دهد.

۱-۲-۲- اثر زمان رسانیدن:

بر اساس نتایج آنالیز واریانس، زمان رسانیدن تاثیر معنی داری بر اورران نمونه ها داشت ($p < 0.01$). اورران تمامی نمونه ها پس از ۶ ساعت رسانیدن در حدود ۷ درصد کمتر از نمونه هایی است که ۴ ساعت رسانیدن را گذرانده اند. طی رسانیدن مخلوط بستنی، پروتئین ها و پایدارکننده های موجود در مخلوط آبگیری نموده، باعث افزایش ویسکوزیته و در نتیجه جلوگیری از توزیع مناسب سلول های هوا به درون بافت می شوند و در نتیجه اورران را کاهش می دهند.

اثر متقابل زمان رسانیدن و نوع پایدارکننده بر اورران نیز در سطح اطمینان ۱٪ معنی دار بود. ۴ ساعت رسانیدن در حضور ثعلب، اورران را نسبت به پالسیگارد افزایش داده است. در مورد زمان رسانیدن ۶ ساعت نیز همین وضعیت حکمفرماست (شکل ۲). همانطور که بیان شد، با افزایش میزان پروتئین دناتوره در مخلوط و نیز افزایش آبگیری پروتئین ها و پایدارکننده ها در طی رسانیدن، ویسکوزیته افزایش و اورران کاهش می یابد. تاثیر پالسیگارد در کاهش اورران مخلوط نسبت به ثعلب نیز به اختلاف در ترکیب این دو پایدارکننده مربوط می گردد.

۳-۱- مقاومت به ذوب:

۱-۳-۱- اثر نوع پایدارکننده:

نتایج حاصل از آنالیز واریانس، گویای معنی دار بودن اثر نوع پایدارکننده بر مقاومت به ذوب بود ($p < 0.01$). نمونه های حاوی پالسیگارد، مقاومت به ذوبی در حدود ۴/۸ درصد بیشتر از نمونه های حاوی ثعلب داشتند. همانطور که قبلا نیز اشاره شد، در ترکیب پالسیگارد، امولسیفایر نیز وجود دارد که باعث افزایش استحکام امولسیون

و فاز کلوییدی نسبت به مخلوطهای حاوی ثعلب (صرفا پایدارکننده) و در نتیجه افزایش مقاومت به ذوب این نمونه ها می گردد.

۱-۳-۲- اثر زمان رسانیدن:

تاثیر زمان رسانیدن بر مقاومت به ذوب معنی دار بود ($p < 0.01$). بطوری که مقاومت به ذوب در نمونه های با ۶ ساعت رسیدگی تقریباً ۲/۰۵ درصد بیشتر از نمونه های با ۴ ساعت رسیدگی بود. اثر متقابل زمان رسانیدن و نوع پایدارکننده بر مقاومت به ذوب در سطح اطمینان ۵٪ معنی دار شد. پس از ۶ ساعت رسانیدن، نمونه های حاوی پالسیگارد، مقاومت به ذوب بیشتری نسبت به نمونه های حاوی ثعلب ایجاد کردند. در مورد زمان رسانیدن ۴ ساعت نیز همین حالت وجود داشت (شکل ۳). تفاوت در ترکیب دو نوع پایدارکننده مصرفی و افزایش ثبات امولسیون در طی زمان رسانیدن طولانی تر، از دلایل ایجاد این اختلاف معنی دار می باشند.

۱-۴-۴- pH :

۱-۴-۱- اثر نوع پایدارکننده :

نوع پایدارکننده مصرفی، اختلاف معنی داری را در pH نمونه ها بوجود نیاورد ($p > 0.05$).

۱-۴-۲- اثر زمان رسانیدن :

تاثیر زمان رسانیدن بر روی pH معنی دار نبود ($p > 0.05$). اثر متقابل زمان رسانیدن و نوع پایدارکننده بر pH نیز معنی دار نبود (جدول ۱).

۱-۵-۵- وزن مخصوص :

۱-۵-۱- اثر نوع پایدارکننده :

تاثیر نوع پایدارکننده بر وزن مخصوص معنی دار بود ($p < 0.01$). بطور کلی نمونه های حاوی ثعلب، وزن مخصوص بیشتری نسبت به نمونه های حاوی پالسیگارد داشتند. وزن مخصوص مخلوط به ترکیبات تشکیل دهنده آن بستگی دارد (۹ و ۱۰). لذا وجود این اختلاف معنی دار را می توان به تفاوت در ترکیب این دو نوع پایدارکننده نسبت داد.

۱-۵-۲- اثر زمان رسانیدن :

نتایج حاصل از آنالیز واریانس نشان داد که زمان رسانیدن تاثیر معنی داری بر وزن مخصوص مخلوط ندارد ($p > 0.05$). همچنین اثر متقابل نوع پایدارکننده و زمان رسانیدن بر وزن مخصوص نیز در این سطح اطمینان بی معنی بود (جدول ۱).

۲- خصوصیات حسی:

۲-۱-۱- عطر و طعم:

۲-۱-۱-۱- اثر نوع پایدارکننده:

نتایج مقایسه میانگین ها حاکی از آن است که نوع پایدارکننده مورد استفاده، تاثیر معنی داری بر امتیاز عطر و طعم نمونه ها نداشته است ($p > 0.05$).

۲-۱-۲- اثر زمان رسانیدن:

زمان رسانیدن، اختلاف معنی داری را در امتیاز عطر و طعم نمونه ها بوجود نیاورد ($p > 0.05$). همچنین اثر متقابل زمان رسانیدن و نوع پایدارکننده بر امتیاز عطر و طعم بی معنی بود (جدول ۲).

۲-۲- بافت:

۲-۲-۱- اثر نوع پایدارکننده:

نوع پایدارکننده مصرفی، اختلاف معنی داری در امتیاز بافت نمونه ها بوجود آورد ($p < 0.01$). بطوری که امتیاز بافت نمونه های حاوی ثعلب در حدود ۲۷ درصد بیشتر از امتیاز بافت نمونه های حاوی پالسیگارد بود. همانطور که گفته شد، پالسیگارد مخلوطی از پایدارکننده و امولسیفایر بوده، در حالی که ثعلب تنها نقش پایدارکنندگی دارد. بنابراین نمونه های حاوی پالسیگارد، دارای ویسکوزیته بالاتر و بافت چسبنده و کشسانی تری نسبت به نمونه های حاوی ثعلب بوده و امتیاز بافت کمتری به آنها تعلق گرفته است.

۲-۲-۲- اثر زمان رسانیدن:

تاثیر زمان رسانیدن بر امتیاز بافت نمونه ها بی معنی بود ($p > 0.05$). همچنین اثر متقابل زمان رسانیدن و نوع پایدارکننده بر امتیاز بافت بی معنی بود (جدول ۲).

۲-۳- پذیرش کلی:

۲-۳-۱- اثر نوع پایدارکننده:

نتایج آنالیز واریانس، گویای معنی دار بودن اثر نوع پایدارکننده بر امتیاز پذیرش کلی بود ($p < 0.01$). نمونه های حاوی ثعلب امتیاز پذیرش کلی بالاتری نسبت به نمونه های حاوی پالسیگارد کسب نمودند. این اختلاف، آشکار و در حدود ۲۶ درصد بود.

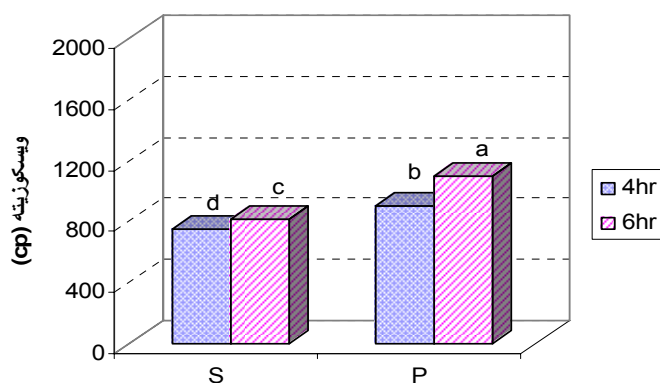
۲-۳-۲- اثر زمان رسانیدن:

زمان رسانیدن، اختلاف معنی داری را در امتیاز پذیرش کلی نمونه ها بوجود نیاورد ($p > 0.05$). اثر متقابل زمان رسانیدن و نوع پایدارکننده بر امتیاز پذیرش کلی نیز در این سطح اطمینان بی معنی بود (جدول ۲).

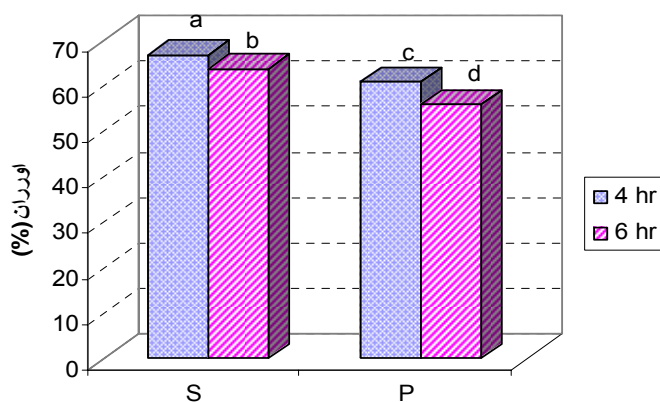
نتیجه گیری:

در این پژوهش خصوصیات فیزیکوشیمیایی و حسی بستنی با استفاده از دو نوع پایدارکننده متداول در کارخانه های بستنی سازی داخل کشور یعنی ثعلب و پالسگارد در فرمولاسیون مخلوط مورد بررسی قرار گرفت. همچنین تاثیر زمان رسانیدن در دو سطح ۴ و ۶ ساعت بر کلیه ویژگی های فوق الذکر مورد مطالعه قرار گرفت. نتایج نشان داد که نوع پایدارکننده مورد استفاده، تاثیر معنی داری بر کلیه خصوصیات فیزیکی دارد. بطوری که نمونه های حاوی ثعلب دارای اورران و وزن مخصوص بیشتر و ویسکوزیته و مقاومت به ذوب کمتری نسبت به نمونه های حاوی پالسگارد بودند. از میان خصوصیات حسی نیز تنها امتیاز بافت و پذیرش کلی تحت تاثیر قرار گرفت. بطوری که پایدارکننده ثعلب در تمامی نمونه ها، امتیازات بافت و پذیرش کلی بالاتری نسبت به پایدارکننده پالسگارد بوجود آورد.

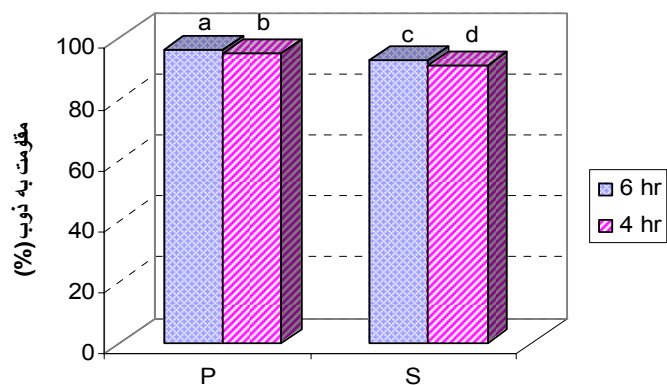
تاثیر زمان رسانیدن بر خصوصیات حسی، مقادیر pH و وزن مخصوص نمونه ها معنی دار نبود. اما سایر خصوصیات فیزیکی تحت تاثیر قرار گرفت. ۶ ساعت رسانیدن، مقادیر ویسکوزیته و مقاومت به ذوب را نسبت به ۴ ساعت افزایش و اورران را کاهش داد.



شکل ۱- اثر متقابل زمان رسانیدن و نوع پایدارکننده بر ویسکوزیته



شکل ۲- اثر متقابل زمان رسانیدن و نوع پایدارکننده بر اورران



شکل ۳- اثر متقابل زمان رسانیدن و نوع پایدارکننده بر مقاومت به ذوب

جدول ۱- اثر متقابل زمان رسانیدن و نوع پایدارکننده بر pH و وزن مخصوص

وزن مخصوص	pH	نوع پایدارکننده	زمان رسانیدن (ساعت)
۱/۰۸۳a	۶/۵۸a	ثعلب	۴
۱/۰۸۴a	۶/۵۷a	پالسگارد	
۱/۰۸۱a	۶/۵۷a	ثعلب	۶
۱/۰۸۱a	۶/۵۸a	پالسگارد	

جدول ۲- اثر متقابل زمان رسانیدن و نوع پایدارکننده بر امتیاز طعم، عطر، بافت و پذیرش کلی

زمان رسانیدن (ساعت)	نوع پایدارکننده	امتیاز طعم	امتیاز عطر	امتیاز بافت	امتیاز پذیرش کلی
۴	ثعلب	۴/۲۳a	۴/۲۳a	۴/۶۶a	۴/۶۷a
	پالسگارد	۴/۲۳a	۴/۲۳a	۴/۶۳a	۴/۶۵a
۶	ثعلب	۴/۲۷a	۴/۲۳a	۴/۵۷b	۴/۵۷b

۴/۵۵b	۴/۵۳a	۴/۱۷a	۴/۲۷a	پالسگارد	
-------	-------	-------	-------	----------	--

منابع مورد استفاده :

- ۱- پروانه، و. ۱۳۷۷. کنترل کیفی و آزمایش های شیمیایی مواد غذایی. موسسه انتشارات و چاپ دانشگاه تهران
- 2- Clemmings, J. 1991. Ice Cream and Frozen Desserts. In: Encyclopedia of Food Sci. & Tech.
- 3- Farhoosh, R. and A.Riazi. 2007. A Compositional Study on Two Current Types of Salep in Iran and Their Rheological Properties as a Function of Concentration and Temperature. Food Hydrocolloids. 21: 660-666
- 4- Goff, H.D. 1988. Emulsifiers in Ice Cream: How Do They Work? Modern Dairy, June: 15-16
- 5- Goff, H.D. and K.B.Caldwell.1991. Stabilizers in Ice Cream: How Do They Work? Modern Dairy, June: 14-15
- 6- Goff, H.D. 1997. Colloidal Aspects of Ice Cream-A Review. Int. Dairy Journal. 7:363-373
- 7- Goff, H.D. 2002. Ice Cream. In: Advanced Dairy Chemistry 1. Protein. 3 Edn.P. F. Fox and P.L.H.Mc Sweeney, eds.
- 8- Kaya, S. and A.R.Tekin. 2001. The effect of Salep Content on Rheological Characteristics of a Typical Ice Cream Mix. J. Food Engineering. 47: 59-62
- 9- Marshall, R.T. and W.S.Ar buckle. 1996. Ice Cream. Chapman and Hall
- 10- Sukumar, D. 1980. Outlines of Dairy Technology. Oxford University Press. Pp.188-223
- 11- Varnam, A.H. and J.P.Sutherland. 1994. Milk and Milk Products. Chapman and Hall. Pp.387-429
- 12- av.fshn.wsu.edu/faculty/clark/HHPIC.html
- 13- www.botanical.com
- 14- www.extraordinarydairy.com/archive/mono_icecream.pdf
- 15- www.foodsci.uoguelph.ca/dairyedu/icecream.htm
- 16- www.palsgaard.com

Effect of Stabilizers and Aging Times on Physicochemical and Organoleptic Properties of Soft Ice Cream

Asadinejad, Sh.; Habibi Najafi, M.B.; Razavi, S.M.A. & Nasiri Mahallati, M.
Ferdowsi University of Mashhad, College of Agriculture

Abstract

Two kinds of stabilizers (Salep and Palsgaard) and two aging times (4 and 6 hours) were used in production of vanilla ice cream. All mixes were formulated to make an ice cream containing fat 5%, MSNF 10%, sugar 15% and stabilizer 0.4%. Vanilla and rose water were added to all of the formulations to improve their taste and aroma. Physicochemical properties of different samples of ice cream treated as above including overrun, melting resistance, viscosity, density and pH were measured and the results were analyzed as a factorial experiment in completely randomized design using Duncan's test in certainty levels of 1% and 5%. Sensory properties of samples were judged by 10 panelists in five points hedonic test scale. Data analyses showed that the type of stabilizer significantly affected physical characteristics. Samples containing Salep had higher overrun and density and lower viscosity and melting resistance than samples containing Palsgaard. Among the sensory properties, the texture and total acceptance points were just affected. In all treatments, Salep produced higher texture and total acceptance points than Palsgaard. The effect of aging time on the sensory properties, pH and density of samples was not significant; however, other physical characteristics were significantly affected. 6-hour aging time increased viscosity and melting resistance and decreased overrun in comparison with 4-hour aging time.

Keywords: Stabilizer, Salep, Palsgaard, Aging Time, Ice cream.