مجله علوم و صنایع غذایی ایران

سایت مجله: www.fsct.modares.ac.ir

مقاله علمی_پژوهشی

بررسی ویژگی های فیزیکی شیمیایی و حسی شیر کاکائوی فراسودمند حاوی شیره توت، آب پنیر و هیدروکلوئیدهای مختلف

بیتا بخشی[۱]، وحید حکیم زاده[۱*]، حسن رشیدی[۲]

۱- گروه علوم و صنایع غذایی، واحد قوچان، دانشگاه آزاد اسلامی، قوچان، ایران.

۲- گروه صنایع غذایی مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی خراسان رضوی سازمان تحقیقات آموزش و ترویج کشاورزی، مشهد، ایران.

اطلاعات مقاله

تاریخ های مقاله :

تاریخ دریافت: ۱۳۹۹ /۰۷/۱۷

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۹/۱۱/۲۵

کلمات کلیدی:

توت،

پایدارکننده،

فراسودمند،

ویسکوزیته،

هیدروکلوئید.

DOI: 10.52547/fsct.18.09.28

* مسئول مکاتبات:

v.hakimzadeh@yahoo.com

چکیده

این مطالعه با هدف تولید یک نوشیدنی شیری طعم‌دار فراسودمند با استفاده از شیره توت (به عنوان منبع ترکیبات زیست فعال)، کاکائو (به عنوان طعم دهنده) و هیدروکلوئیدهای مختلف از جمله اینولین، صمغ گوار و ژلاتین به عنوان پایدار کننده در دو فرمولاسیون پرچرب و کم چرب انجام شد. پایدارکننده های مورد مطالعه شامل اینولین، گوار و ژلاتین (در سطوح ۰/۲۵و ۰/۵ درصد) بودند. مقدار شیره توت در تمام نمونه‌ها یکسان بود. نتایج نشان داد که بکارگیری پایدارکننده‌ها بطور معنی‌داری ($p<۰/۰۵$) باعث کاهش pH و افزایش اسیدیته‌ی نمونه‌ها شد. همچنین مطالعات نشان داد که ویسکوزیته و میزان رسوب تیمارها کاملاً وابسته به وجود هیدروکلوئیدها و چربی در فرمولاسیون آن ها بود. به این صورت که افزایش مقدار هیدروکلوئیدها در نمونه‌های پرچرب سبب افزایش معنی‌دار ویسکوزیته و کاهش رسوب در نمونه‌ها گردید و بدین ترتیب پایداری محصول نهایی افزایش یافت. همچنین نمونه های پرچرب و دارای سطوح بالای پایدارکننده پذیرش کلی بیشتری را در مطالعه خصوصیات حسی به خود اختصاص داد. به طورکلی تیمار حاوی ۰/۵ درصد اینولین، ۰/۵ درصد گوار و ۰/۵ درصد ژلاتین به عنوان پایدار کننده منجر به بهبود خصوصیات فیزیکوشیمیایی و حسی مطلوب در نوشیدنی شیری فراسودمند مورد مطالعه گردید.

۱ – مقدمه

مصرف غذا های فراسودمند یا عملگرا بواسطه تاثیرات سلامتی بخش در سطح جهان رو به گسترش است. اهداف مواد غذایی عملگرا شامل بهبود شرایط کلی بدن (پریبیوتیک و پروبیوتیکها)، کاهش خطر برخی از بیماریها (محصولات کاهنده کلسترول)، میتوانند برای درمان برخی از بیماری ها مورد استفاده قرار گیرند. نوشیدنی های فراسودمند یکی از فرآوردهایی است که درسال های اخیر به عنوان محصولات جدید توسعه یافته اند. امروزه، تولید شیر و محصولات تهیه شده از آن به عنوان ترکیبات غنی از پروتئین و مواد ضروری بدن، یکی از مهم ترین فعالیت ها در زمینه صنایع غذایی محسوب می شود؛ به گونه ای که در مواردی مصرف سرانه آن در کشورهای جهان به عنوان شاخصی از پیشرفت و توسعه تلقی می شود. با وجود این، طعم شیر با ذائقه برخی مصرف کنندگان، به ویژه کودکان سازگاری ندارد. این حالت باعث عدم تمایل به خوردن شیر در بین کودکان می شود، در حالی که بیشترین نیاز را به آن دارند. بنابراین، برای ایجاد علاقه مندی به مصرف شیر و رفع این مشکل، بخش بزرگی از تولید شیرهای آشامیدنی به تولید شیرهای طعم دار اختصاص یافته است [۱].

میوه توت با نام علمیFragaria X ananassa و از خانواده Rosaceaeیکی از محبوبترین انواع میوه ها توسط مصرف کنندگان شناخته شده و دارای ارزش تجاری بالا می باشد. توت از منابع غنی ویتامین ها و بسیاری از ترکیبات زیست فعال می باشد که در افزایش سلامت انسان نقش مهمی دارند. توت به دلیل محتوی بالای ویتامین C و ترکیبات، آنتی اکسیدانی، پلی فنولی از جمله آنتوسیانین و الاجیتانن ها در میان میوه های با پتانسیل آنتی اکسیدانی بالا قرار دارد[۲]. توت همچنین خطر ابتلا به بیماریهای قلبی عروقی، سکته مغزی، سرطان، فشارخون، یبوست و دیابت را کاهش می دهد [۳]. از طرفی کاکائو به علت داشتن ترکیبات کاهش دهنده تحریکات معده ای ممکن است در افرادی که نسبت به لاکتوز شیر حساس هستند باعث افزایش تحمل آنها به مصرف شیر گردد. یک لیوان شیر کاکائو حاوی فیبر آهن بیشتری را نسبت به یک لیوان شیر معمولی فراهم می آورد [٤].

آب پنیر محصول فرعی با خواص تغذیه ای و عملکردی ارزشمند است که درحال حاضر به عنوان مواد تشکیل دهنده بسیاری از غذاها استفاده میشود که مقدار ریبوفلاوین و اسید پانتوتینک آن قابل توجه است و ازنظر لیزین و ترئونین نیز غنی می باشد. آب پنیر باعث فعالیت های ضد میکروبی، بهبود سیستم ایمنی، بهبود قدرت و استحکام بدن و تناسب اندام شده و از بیماریهای قلبی و عروقی و همچنین پوکی استخوان نیز جلوگیری می کند [٥]. اینولین یک پلی ساکارید خطی ذخیره ای می باشد. این ماکرومولکول از واحدهای فروکتوز با پیوند بتا ۱ به ۲ تشکیل شده است و در انتهای زنجیره آن معمولا یک واحد گلوکز وجود دارد. درجه پلیمریزاسیون اینولین متغیر بوده و به فاکتورهایی از جمله نوع گیاه، آب و هوا، شرایط رشد، زمان برداشت و شرایط انبارداری بستگی دارد. اینولین های زنجیر بلند نسبت به حرارت مقاوم تر بوده، حلالیت و شیرینی کمتری دارد و نسبت به اینولین های زنجیر کوتاه ویسکوزیته بیشتری ایجاد می کند [٦]. صمغ گوار از دانه گوار به دست می آید، و یک گالاکتومانان شبیه به صمغ خرنوب می باشد. صمغ گوار دارای ساختار پلیمری غیریونی متشکل از مولکول های بلند زنجیره است که جایگزینی بیشتر گالاکتوز در آن حلالیت این گالاکتومانان را در آب سرد نیز افزایش می دهد [۷].

جوکار و همکاران [۸]، به مطالعه تولید نوشیدنی شکلاتی تهیه شده از شیر، تراوه شیر فراپالایش و شهد خرما پراختند. طی این پژوهش با به کار گرفتن نسبت های ٤٥:٥٥ از تراوه شیر فراپالیده با شیر، یک نوع نوشیدنی لبنی شیرین شده با شهد خرما تهیه شد. مخلوط به دست آمده با ۰/۷ درصد پودر کاکائو، ٦ درصد شیرین کننده (۳ درصد شکر, ۳ درصد شهد خرما)، ۰/۲ درصد کار اگینان، ۰/۱۵ درصد وانیل، ۳درصد پودرشیر بدون چربی،۳ درصد خامه پاستوریزه و ۳۰ درصد چربی ترکیب شد. این نوشیدنی با نمونه کنترل که دقیقاً با همین فرمولاسیون اما کاملا به شیرکامل و بدون خامه و پودر شیر بدون چربی تهیه شده بود، مقایسه گردید. میزان مقبولیت، پروتئین، ماده خشک و چربی این نوشیدنی بررسی شد. نتایج نشان داد که این نوشیدنی در حد قابل قبولی پایدار و از مقبولیت بالایی برخوردار بود.

دوگان و همکاران [۹]، رفتار رئولوژیکی نوشیدنی شکلاتی داغ فوری را تحت تاثیر نشاسته ها و صمغ های مختلف مورد

ارزیابی قرار دادند. طی این مطالعه از نشاسته های مختلف تاپیوکا، گندم، ذرت، سیب زمینی، نشاسته اصلاح شده ذرت، نشاسته اصلاح شده سیب زمینی و صمغ های مختلف (زانتان، گوار، آلژینات، ثعلب، خرنوب، کارگینان) استفاده شد و تاثیر آنها روی خصوصیات رئولوژیکی بررسی گردید. نتایج حاصل از این مطالعه نشان داد که نوشیدنی شکلاتی دارای رفتار سودوپلاستیک بود و بالاترین اثر تقویت کنندگی بافت بین نشاسته اصلاح شده ذرت و صمغ زانتان مشاهد شد.

جاگانات و همکاران [۱۰]، به مطالعه پایداری آب میوه ها و سبزی ها به وسیله سلولز باکتریایی در دمای محیط در حضور نایسین پرداختند. طی این مطالعه از سلولز باکتری استوباکتر زایلینیوم برای پایداری آب میوه ها و آب سبزی ها (آناناس، خربزه، هویج، گوجه فرنگی و چغندر) استفاده شد. این عصاره ها به مدت ۹۰ روز در دمای ^{0}C ۲۸ پایدارسازی شدند که با استفاده از نایسین و حفظ pH پایین نیاز به هرگونه نگهدارنده و یا دمای یخچال از بین رفت. همچنین شاخص های رنگی در ارتباط با غلظت رنگدانه ها در عصاره های تازه حفظ شده بودند. اگرچه میزان ۳۶، ۷۲ و ۶۰ درصد افت در کاروتنوئیدهای کلبه ترتیب در مورد آب هویج، آناناس و خربزه مشاهده شد، اما میزان لیکوپن بعد از ۶۰ روز نگهداری بدون تغییر باقی ماند. نتایج حاکی از آن بود که ۳۷ درصد بتائین در آب چغندر و ۲۵ درصد در مخلوط آب چغندر، هویج و گوجه فرنگی کاهش یافت.

از این رو هدف از این مطالعه بررسی خواص کیفی شیر فراسودمند حاوی ترکیبات موثره موجود در شیره توت و سطوح مختلف اینولین، گوار، آب پنیر و ژلاتین، در دو تیمار شیر کم چرب و پر چرب بود.

۲ – مواد و روش

۲-۱- مواد

کلیه ی مواد لازم شامل محلول فنل فتالئین ۱٪، محلول هیدروکسید سدیم ۰/۱ نرمال، محلول فرمالین ،آب مقطر عاری از دی اکسید کربن، هیدروکسید پتاسیم ۰/۱ نرمال ،الکل اتیلیک ، اسید سولفوریک ، ایزوآمیل الکل (الکل امیلیک) از شرکت مرک آلمان خریداری شد. اینولین و گوار از پژوهشکده بوعلی مشهد، پودر کاکائو از شرکت فرمند و توت سفید خشک از بازار محلی و شیر مورد استفاده از کارخانه پگاه مشهد تهیه شد. خواص شیر اولیه به عنوان ترکیب اصلی در جدول ۱ نشان داده شده است.

Table 1 general characteristic of the milk in the preparation of functional milk drinks

Moisture	Fat	protein	Ash	Ingredients
87.5	3	3.3	0.8	**Milk**
3.76	0.5	32.23	7.6	**Milk Powder**

۲-۲- آماده سازی شیره توت

به منظور کاهش بار آلودگی و حذف مواد خارجی توت های خشک با آب سرد شست شو داده شدند سپس به میزان ۳ برابر با آب سرد مخلوط و به مدت ۲۴ ساعت خیسانده ، سپس روی شعله ملایم حرارت داده شد و نهایتا توسط پارچه های ململ صاف شد و برای تغلیظ بیشتر روی شعله مستقیم قرار گرفت تا به بریکس ۷۰ برسد سپس در یخچال نگهداری شد.

۲-۳- تهیه شیر بدون چربی (باز سازی پودر شیر)

برای بازسازی پودر شیر بدون چربی، ۱۲/۵ گرم پودر شیر را با ۷۸/۵ گرم آب مقطر $^{\circ}C$ ۴۰ در بن ماری (Memmert, Germany) توسط هم زن با سرعت ۴۰۰ دور در دقیقه به مدت یک ساعت مخلوط گردید و به منظور جلوگیری از تبخیر با فویل آلومنیوم پوشانده شد. در نهایت پس از هم خوردن با دستگاه اولتراتوراکس (UTC, Germany) با سرعت ۱۰۰۰۰ دور در دقیقه به مدت ۳۰ ثانیه هموژن گردید. سپس توسط حمام آب یخ دمای آن به سرعت کاهش یافت و به $^{\circ}C$ ۵ رسانیده شد و به مدت ۲۴ ساعت در یخچال نگهداری گردید [۱۱].

۲-۴- آماده سازی آب پنیر سنتی بدون چربی

ابتدا شیر خشک طبق ماده خشک تعیین شده باز سازی شد. سپس شیر بازسازی شده در دمای C° ٤٢ با قرص پنیر مخلوط و بعد از ٤٠ دقیقه از روی صافی عبور داده شد، محلول زیر صافی به عنوان آب پنیر در یخچال نگهداری شد.

۲-۵- فرمولاسیون تیمارها

فرمولاسیون ٦ تیمار مورد بررسی بر اساس نمونه های پرچرب و نمونه های بدون چرب بر اساس جدول ۲ آماده گردید.

Table 2 Sample formulation functional flavored milk drinks

T6	T5	T4	T3	T2	T1	Ingredients
0	0	0	80%	80%	80%	**High fat milk**
08%	80%	80%	0	0	0	**Skim Milk**
20%	20%	20%	20%	20%	20%	**None fat whey**
20 gr	20 gr	20 gr	20 gr	20 gr	20 gr	**Berry juice**
1 gr	1 gr	1 gr	1 gr	1 gr	1 gr	**Cacao powder**
0.5 %	0.5%	0	0.5%	0.5%	0	**Inulin**
0.25 %	0.5%	0	0.25%	0.5%	0	**Guar gum**
0.25 %	0.5%	0	0.25%	0.5%	0	**Gelatin**

۲-٦- روش تولید

به منظور تهیه تیمارها، ابتدا شیر در بن ماری تا دمای C° ٦٠-٥٠ گرم و درصد صمغ های مشخص شده از جمله اینولین، گوار و ژلاتین به شیر گرم اضافه گردید. مقدار شیره توت و کاکائو در همه تیمارها یکسان در نظر گرفته شد و به نمونه مورد نظر افزوده گشت. تیمارهای مورد نظر توسط میکسر همگن و یکنواخت شدند و سپس در بن ماری با دمای C° ٧٥ به مدت ١٥ دقیقه تحت فرایند پاستور قرار گرفتند و نهایتاً در ظروف استریل شیشه ای بسته بندی و برای انجام آزمون های مورد نظردر یخچال نگهداری شدند.

۲-۷- آزمون های شیمیایی

در این بررسی pH، اسیدیته، چربی کل، پروتئین و ماده خشک مطابق استاندارد ملی ایران به ترتیب به شماره های۲۸۵۲، ۲۸۵۲، ۳۸٤، ۲٤٥٠ و ٦۳۷ اندازه گیری شد.

۲-۸- اندازه گیری ویسکوزیته

ویسکوزیته نمونه های تولیدی با استفاده از ویسکومتر بروکفیلد (Brookfield Spindle SC4, USA) اندازه گیری شد. برای این منظور همه نمونه ها در دمای C° ٢٥ تحت سرعت برشی 1/s ٥٠ قرار گرفتند و ویسکوزیته آن ها اندازه گیری شد [۱۲].

۲-۹- اندازه گیری رسوب

مقدار ۲۰ گرم از نمونه ها در لوله های سانتریفوژ توزین و در دستگاه سانتریفوژ (مدل Hettich, Germany) قرار داده شد و با سرعت ٥٦٠٠ دور در دقیقه به مدت ١٥ دقیقه در دمای C° ۲۰ سانتریفوژ شد؛ سپس قسمت محلول جدا شد و بخش ته نشین شده در لوله های آزمایش ابتدا در آون (Memmert, Germany) با دمای ۱۲۰ درجه سانتی گراد به مدت ۳٦ ساعت خشک و نهایتاً بعد از سرد شدن در دسیکاتور توزین گردید. نتایج بر حسب گرم رسوب در صد گرم نوشیدنی شیری فراسودمند گزارش شد [۱۳].

۲-۱۰- تجزیه و تحلیل آماری

آزمایشها در قالب طرح کاملا تصادفی در سه تکرار انجام شد. به منظور بررسی اختلاف معنی دار بین داده ها از تحلیل واریانس یک طرفه (ANOVA) به روش آزمون چند دامنهای دانکن در سطح احتمال ٥ درصد با نرم افزار SPSS.22 استفاده شد. رسم نمودارهای حاصل نیز با نرم افزار Excel انجام شد.

۳- نتایج و بحث

۳-۱- تغییرات میزان pH

نتایج تغییرات pH و مقایسه داده ها براساس آزمون چند دامنه ای دانکن مربوط به نمونه های نوشیدنی شیری فراسودمند در جدول ۳، نشان داده شده است. با بکارگیری اینولین در فرمولاسیون نوشیدنی شیری فراسودمند pH نمونه ها به طور معنی داری نسبت به سایر تیمارها کاهش یافت (شکل۱). اینولین دارای رفتاری کمی سیدی هنگام حل کردن در آب می با شد، به همین

خاطر محلول حاصل از اینولین دارای pH پایینتری نسبت به نمونه های فاقد اینولین است [۱٤]. لذا pH تیمارهای حاوی اینولین به سبب طبیعت اسیدی اینولین به طور معنی داری نسبت به تیمارهای فاقد اینولین کمتر بود (P<۰/۰۵). در این رابطه، گندمی و همکاران [۱۵]، تاثیر استفاده از اینولین همراه با کیتوزان-آلژینات به عنوان عوامل انکپسوله کننده روی قابلیت زنده مانی لاکتوباسیلوس رامنوس در آب سیب پروبیوتیک را مورد ارزیابی قرار دادند که نتایج حاصل از مطالعه این محققین هم نشان داد که با افزودن اینولین به آب سیب pH محصول به طور معنی داری کاهش یافت.

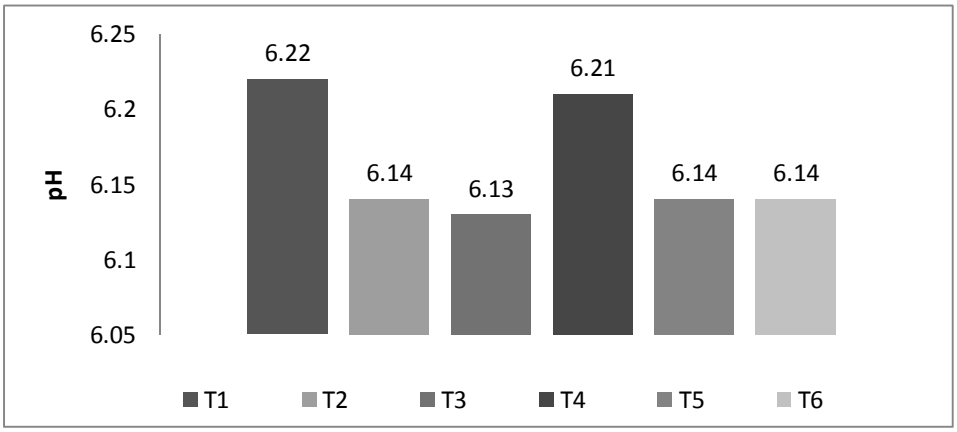

Fig 1 PH changes of functional milk drink containing various stabilizers

۳-۲- تغییرات اسیدیته

براساس جدول ۳ مشخص شد که بکارگیری اینولین در فرمولاسیون نوشیدنی شیری فراسودمند میزان اسیدیته نمونه ها را به طور معنی داری نسبت به سایر تیمارها افزایش داد. به طوریکه تیمارهای ۲، ۳، ۵ و٦ به دلیل وجود اینولین دارای بیشترین میزان اسیدیته بود (شکل۲). خلف و همکاران [۱٦]، تاثیر استفاده از اینولین روی قابلیت زنده مانی باکتریهای پروبیوتیک *لاکتوباسیلوس رامنوس* و بیفیدوباکتریوم در شربت افرا را مورد برر سی قرار دادند. نتایج حاصل از مطالعه این محققین نشان داد که استفاده از اینولین سبب کاهش pH و افزایش اسیدیته محصول نهایی شد، که با نتایج این بررسی هم خوانی داشت.

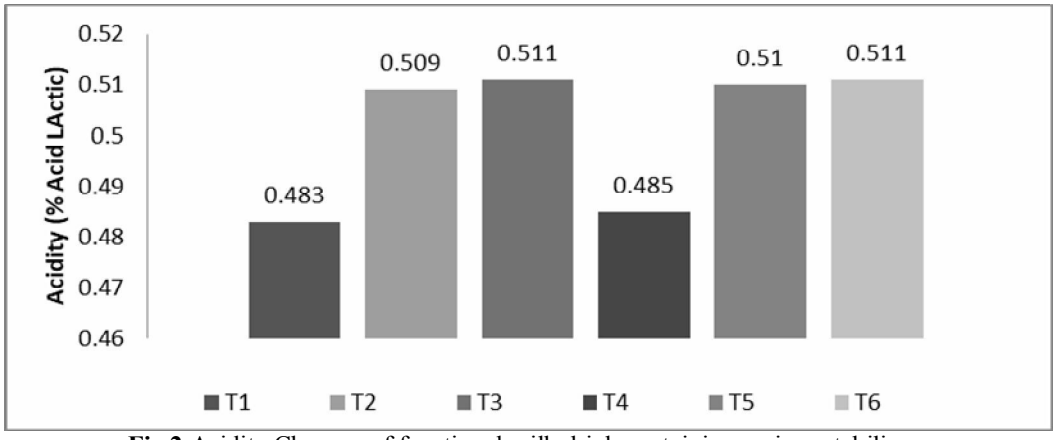

Fig 2 Acidity Changes of functional milk drink containing various stabilizers

۳-۳- تغییرات پروتئین

بر اساس شکل ۳ نتایج نشان داد که تغییرات میزان پروتئین در سطوح پایدارکننده های مورد بررسی معنا دار و وابسته به فرمولاسیون نوشیدنی شیری فراسودمند بود. به طوری که تیمارهای ٤، ۵ و ٦ بیشترین و نمونه های ۱، ۲و۳ کمترین میزان پروتئین را به خود اختصاص داد (جدول۳). احتمالاً دلیل افزایش پروتئین را بتوان به پرتئین موجود در شیر اولیه و هیدروکلوئید های مصرفی از یک سو و رطوبت بالای موجود در

هیدروکلوئیدها که نسبت چربی به رطوبت و پروتئین به رطوبت را تغییر می دهد نسبت داد که با گزارشات رحمانی و همکاران که به بررسی تاثیر صمغ بالنگوی شیرازی بر خواص کیفی پنیر کم چرب ایرانی پرداختند، هم خوانی داشت [۱۷].

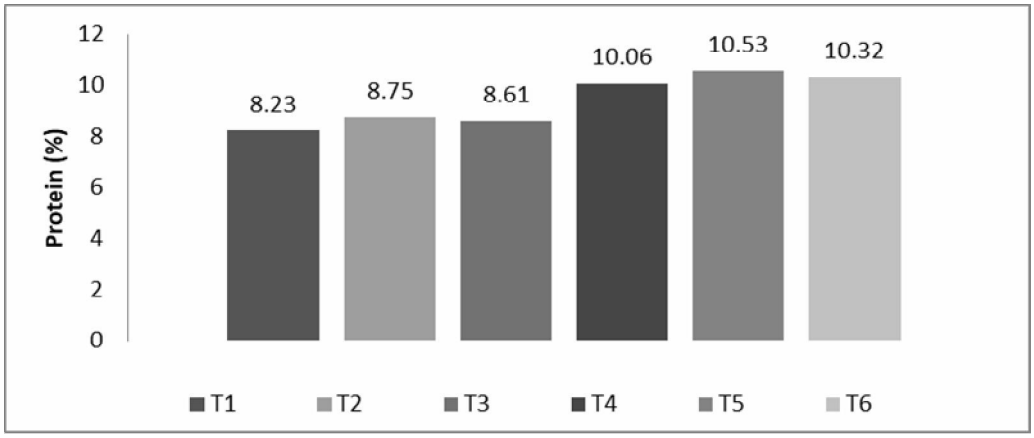

Fig 3 Protein Changes of functional milk drink containing various stabilizers

۳-٤- تغییرات چربی

همانطور که در شکل ٤ دیده می شود تغییرات در مقدار پایدارکننده ها هیچ اختلاف معنی داری را در مقدار چربی نمونه ها ایجاد نکرد یعنی مقدار چربی بین تیمارهای ۱، ۲ و ۳ و همچنین بین تیمارهای ٤، ٥ و ٦ معنی دار نبود. اما طبیعتاً محتوای مقدار چربی در نمونه های پرچرب و کم چرب کاملا متفاوت و معنی دار بود (جدول۳)

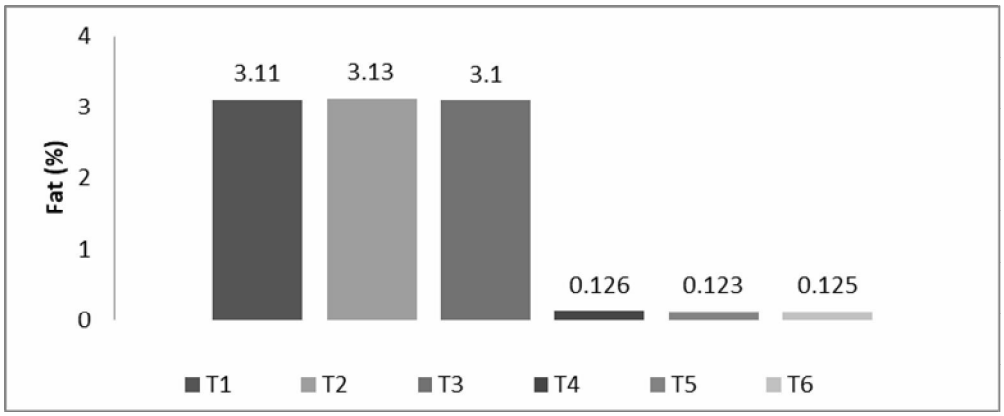

Fig 4 Fat Changes of functional milk drink containing various stabilizers

۳-٥- تغییرات ماده خشک کل

نتایج حاصل از مقایسه میانگین داده های مربوط به تغییرات ماده خشک کل نوشیدنی شیری فراسودمند حاوی پایدار کننده های مختلف در شکل ٥ نشان داده شده است. همان طور که مشاهده می شود تغییرات ماده خشک به طور معنی داری وابسته به فرمولاسیون نوشیدنی شیری فراسودمند بود. به طوریکه با افزایش درصد صمغ های مربوطه میزان ماده خشک به طور معنی‌داری($p<۰/۰٥$) افزایش یافت (جدول۳). بر این اساس تیمارهای ۲ و ٥ که در آن ها پایدارکننده ها بیشترین درصد را در فرمولاسیون دارا بودند بالاترین مقدار ماده خشک را به خود اختصاص دادند.

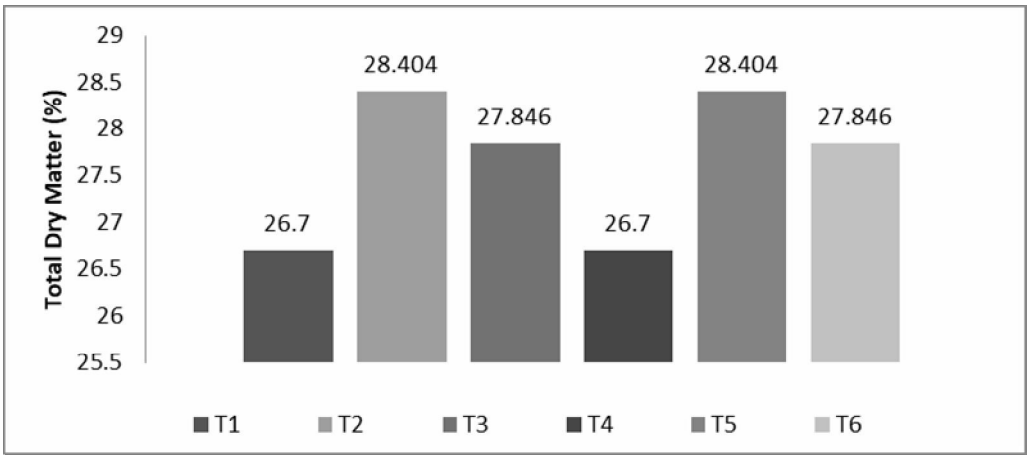

Fig 5 Total Dry Matter changes of functional milk drink containing various stabilizers

۳-٦- تغییرات ویسکوزیته

همان‌طور که در جدول۳ نیز دیده می شود نتایج نشان داد تغییرات میزان ویسکوزیته در تیمارهای مختلف شیرکاکائو به طور معنی‌داری (P<۰/۰۵) وابسته به فرمولاسیون آن ها و مخصوصاً مقدار صمغ و درصد چربی می‌باشد. افزایش درصد بکارگیری صمغ‌ها و مقدار چربی در فرمولاسیون به طور معنی‌داری (P<۰/۰۵) منجر به افزایش ویسکوزیته در محصول نهایی شد. همان‌طور که در شکل ٦ نشان داده شده است تیمار ۲ که دارای بالاترین میزان پایدار کننده و چربی در بین تیمارهای مختلف است دارای بالاترین میزان ویسکوزیته نیز می‌باشد، همچنین مشخص شد تیمار ٤ که فاقد هرگونه پایدارکننده در فرمولاسیون دسته کم چرب است است به طور معنی‌داری (P<۰/۰۵) دارای کمترین میزان ویسکوزیته نسبت به سایر تیمارها می‌باشد. عوامل متعددی روی افزایش ویسکوزیته در این تیمارها نقش دارد: هیدروکلوئیدها مانند اینولین و گوار ترکیبات هیدروفیل و آب‌دوستی هستند که بواسطه گروه‌های هیدروکسیل در ساختار خود توانایی واکنش با مولکول‌های آب و برقراری پیوند هیدروژنی با آب را دارا می باشند که این امر منجر به افزایش جذب و نگهداری آب و در نتیجه افزایش ویسکوزیته محصول نهایی می‌شود [۱۸و ۱۹]. از طرفی وجود گلبول‌های چربی به دلیل ممانعت فضایی و ایجاد ساختارهای پیچیده در محصول مانع خروج آب از ماتریس محصول می‌گردد و در نهایت ویسکوزیته محصول را افزایش خواهد داد [۲۰ و ۲۱]. بر این اساس باتوجه به این‌که تیمار ۲ حاوی بالاترین مقدار ترکیبات هیدروکلوئیدی (اینولین، گوار و ژلاتین) و همچنین چربی می‌باشد لذا به طور معنی‌داری دارای ویسکوزیته بیشتری نسبت به سایر تیمارها بود. نتایج حاصل از این مطالعه با یافته‌های دیگر محققین نیز مطابقت داشت.

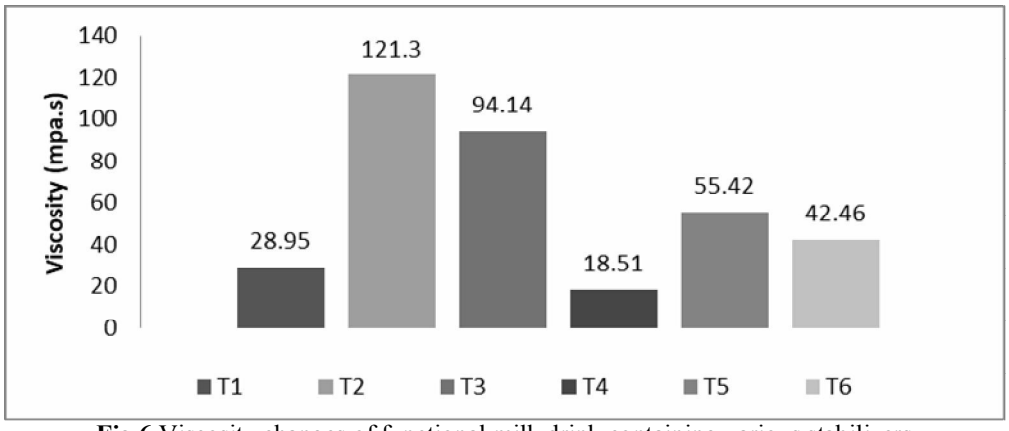

Fig 6 Viscosity changes of functional milk drink containing various stabilizers

پانگ و همکاران [۲۲]، تاثیر افزودن ژلاتین روی خصوصیات رئولوژیکی ژل پروتئینی شیر اسیدی را مورد ارزیابی قرار دادند. براساس نتایج به دست آمده توسط این محققین مشخص شد که افزودن ژلاتین سبب افزایش ویسکوزیته و ظرفیت نگهداری آب محصول نهایی گردید. تیموری و همکاران [۲۳]، تاثیر افزودن هیدروکلوئیدهای مختلف (اینولین، گوار، صمغ فارسی و کتیرا) روی پایداری مخلوط شیرآب آلبالو را مورد ارزیابی قرار دادند. نتایج نشان داد افزودن هیدروکلوئیدهای مختلف سبب افزایش پایداری محصول شد. همچنین مشخص شد که استفاده از مخلوط اینولین و صمغ گوار در نسبت مناسب بیشترین پایداری را ایجاد نمود. این محققین مکانیسم پایداری محصول را به افزایش ویسکوزیته و تشکیل شبکه ژلی نسبت دادند.

۳-۷- تغییرات میزان رسوب دهی

اختلاف میزان رسوب در تیمارهای مورد بررسی نیز کاملاً به فرمولاسیون و بخصوص به مقدار پایدار کننده و چربی بستگی داشت. نتایج حاصل از مقایسه میانگین داده‌ها از لحاظ تغییرات میزان تشکیل رسوب در شیرکاکائو فراسودمند حاوی پایدار کننده‌های مختلف براساس آزمون چند دامنه‌ای دانکن در جدول ۳ داده شده است. نتایج حاصل از این مطالعه نشان داد که افزایش درصد بکارگیری پایدارکننده‌ها و مقدار چربی در فرمولاسیون شیرکاکائو فراسودمند سبب افزایش پایداری محصول و کاهش میزان تشکیل رسوب در آن‌ها می‌شود. همان‌طور که در شکل ۷ نشان داده شده است، تیمار ۲ به دلیل مقادیر بالاتر پایدار کننده و چربی در فرمولاسیون خود به طور معنی‌داری ($P<۰/۰۵$) دارای پایداری بیشتر و مقدار رسوب تشکیل شده کمتری نسبت به سایر تیمارها بود. همچنین تیمار ٤ که فاقد هر گونه پایدار کننده و حاوی درصد پایینی از چربی بود به طور معنی‌داری ($P<۰/۰۵$) بالاترین میزان تشکیل رسوب (۱۰/۳۵۷ درصد) و کمترین پایداری در بین تیمارهای مختلف را داشت. رسوب در شیر کاکائو در اثر تجمع و ته نشینی ذرات کاکائو در طول نگهداری است. برای جلوگیری از آن از پایدارکننده‌ها استفاده می‌شود. استفاده از پایدارکننده‌ها تا حد زیادی دو فاز شدن را کاهش می‌دهد. پایدار کننده‌های هیدروکلوئیدی با افزایش ویسکوزیته ظاهری فرآورده یا در اثر برهم کنش کلوئیدی از نوع ممانعت فضایی و دافعه الکترواستاتیکی، سبب پایداری سیستم‌های غذایی می‌شوند [۲٤]. ویسکوزیته عامل بسیار مهمی در ایجاد پایداری و جلوگیری از تشکیل رسوب در شیر کاکائو می‌باشد. نتایج حاصل از اندازه‌گیری درصد رسوب با نتایج ویسکوزیته در طی این مطالعه مطابقت داشت. افزایش ویسکوزیته و تشکیل ژل در محصول به دلیل ایجاد قوام و پایداری لازم در محصول سبب جلوگیری از ترسیب ذرات کاکائو در طی نگهداری شیرکاکائو خواهد شد. هیدروکلوئیدها به دلیل قابلیت قوام دهندگی و پایدارکنندگی که دارند در محصولات لبنی بسیار بکارگرفته می‌شوند [۲۵].

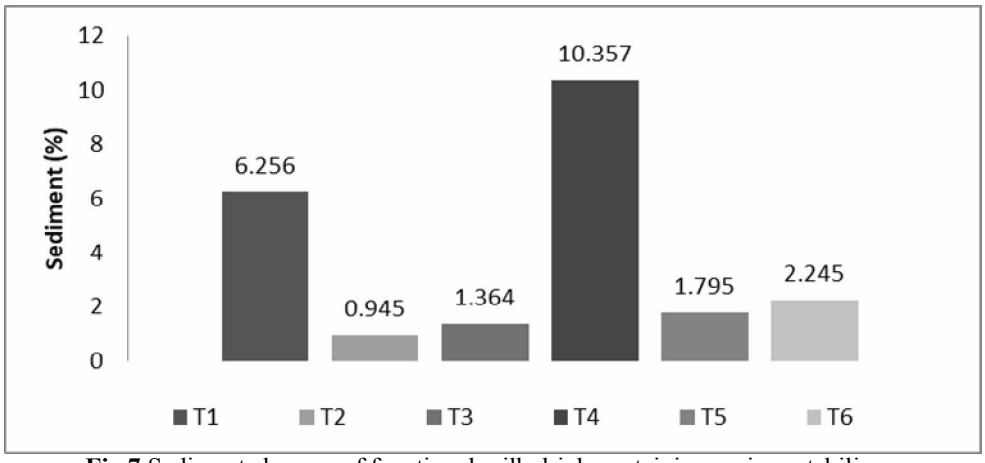

Fig 7 Sediment changes of functional milk drink containing various stabilizers

Table 3 Comparison means of physicochemical properties of beneficial dairy drinks treatments containing different stabilizers

Sediment	Viscosity	Dry Matter	Fat	Protein	Acidity	pH	properties
6.256±0.05[b]	28.95±1.25[e]	26.701±0.24[c]	3.116±0.001[a]	8.231±0.004[f]	0.483±0.00[b]	6.22±0.02[b]	**T1**
0.945±0.06[f]	121.30±1.42[a]	28.404±0.25[a]	3.132±0.002[a]	8.754±0.005[d]	0.509±0.00[b]	6.14±0.01[b]	**T2**
1.364±0.04[e]	94.14±2.37[b]	27.846±0.19[b]	3.109±0.000[a]	8.617±0.003[e]	0.511±0.00[b]	6.13±0.00[b]	**T3**
10.357±0.02[a]	18.51±2.19[f]	26.696±0.21[c]	0.126±0.001[b]	10.065±0.001[c]	0.485±0.00[b]	6.21±0.02[b]	**T4**
1.795±0.03[d]	55.42±1.28[c]	28.410±0.28[a]	0.123±0.001[b]	10.532±0.005[a]	0.510±0.00[b]	6.14±0.01[b]	**T5**
2.245±0.06[c]	42.46±2.42[d]	27.850±0.20[b]	0.125±0.002[b]	10.326±0.004[b]	0.511±0.00[b]	6.14±0.01[b]	**T6**

*The small letters indicate a significant difference in the 95% confidence level (p<0.05).

۳-۸- پذیرش کلی

نتایج حاصل از مقایسه میانگین داده‌های مربوط به امتیاز دهی رنگ، بافت، طعم و پذیرش کلی نمونه‌های مختلف نوشیدنی شیر فراسودمند حاوی سه پایدار کننده اینولین، گوار و ژلاتین در جدول ٤ نشان داده شده است. همان‌طور که نتایج حاصل از این مطالعه نشان می‌دهد امتیاز مربوط به همه پارامترهای حسی به طور معنی‌داری (P<۰/۰۵) با افزایش درصد پایدار کننده‌ها و مقدار چربی در فرمولاسیون شیرکاکائو فراسودمند افزایش می‌یابد به طوری که تیمار ۲ که دارای بالاترین میزان پایدار کننده و چربی بود به طور معنی‌داری (P<۰/۰۵) دارای امتیازات حسی بالاتر از سایر تیمارها بود، همچنین تیمار ٤ که دارای کمترین میزان چربی و فاقد هر گونه پایدار کننده بود به طور معنی‌داری (P<۰/۰۵) دارای امتیازات حسی کمتری نسبت به سایر تیمارها بود (شکل۸). ویسکوزیته محصول تاثیر بسزایی روی خصوصیات ظاهری و حسی محصولات دارد. احتمالا استفاده از اینولین، گوار، ژلاتین و چربی به طور همزمان به دلیل ایجاد ویسکوزیته مناسب سبب ایجاد ظاهری مطلوب در محصول می‌گردد، چون باعث می شود ذرات کاکائو به صورت یکنواختی در محصول پخش می شوند که این امر امتیاز حسی رنگ در تیمار ۲ نسبت به سایر تیمارها را به طور معنی‌داری (P<۰/۰۵) افزایش می‌دهد.

Table 4 Comparison means of organoleptic properties of beneficial dairy drinks treatments containing different stabilizers

Overall Acceptance	Texture	Taste	color	Treatment
9.00±0.00[e]	3.00±0.00[e]	3.00±0.00[e]	3.00±0.00[e]	**T1**
15.00±0.00[a]	5.00±0.00[a]	5.00±0.00[a]	5.00±0.00[a]	**T2**
13.50±0.05[b]	4.50±0.07[b]	4.50±0.03[b]	4.50±0.05[b]	**T3**
6.00±0.00[f]	2.00±0.00[f]	2.00±0.00[f]	2.00±0.00[f]	**T4**
12.00±0.00[c]	4.00±0.00[c]	4.00±0.00[c]	4.00±0.00[c]	**T5**
10.50±0.06[d]	3.50±0.05[d]	3.50±0.06[d]	3.50±0.02[d]	**T6**

*The small letters indicate a significant difference in the 95% confidence level (p<0.05).

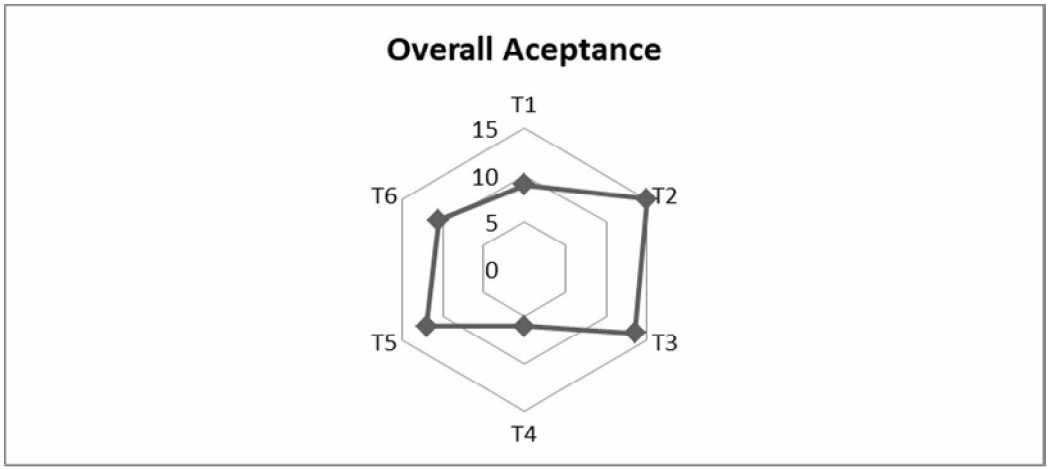

Fig 8 Comparison of overall acceptance of beneficial dairy drinks treatments containing different stabilizers

همچنین از جمله اهداف استفاده از هیدروکلوئیدها ایجاد قوام و احساس دهانی در محصول نهایی است [۲۵]. از این‌رو با توجه به این‌که تیمار ۲ ویسکوزیته بالایی نسبت به سایر تیمارها داشت و همچنین میزان چربی آن نسبت به تیمارهای کم چرب بالاتر بود لذا امتیاز طعم و بافت آن که مستقیما در ارتباط با ویسکوزیته و احساس دهانی است [۲۶]. به طور معنی‌داری نسبت به سایر تیمارها افزایش یابد. نتایج مطالعه سلیمیان و همکاران (۱۳۹۱) [۱۲]، نشان داد که استفاده از پایدارکننده‌ها به دلیل تاثیر مطلوبی که روی خصوصیات فیزیکی شیمیایی شیرکاکائو داشت لذا سبب بهبود امتیاز حسی توسط دوران چشایی نیز شد.

٤- نتیجه گیری کلی

نتایج حاصل از این مطالعه نشان داد که فرمولا سیون نوشیدنی شیری فراسودمند پرچرب خصوصیات فیزیکی وشیمیایی مطلوبی نسبت به فرمول های کم چرب داشت. همچنین نتایج حاکی از آن بود که استفاده از ۰/۵٪ اینولین، ۰/۵٪ گوار و ۰/۵٪ ژلاتین در فرمولاسیون نوشیدنی شیری فراسودمند پرچرب به طور معنی داری سبب افزایش ویسکوزیته و کاهش رسوب در محصول نهایی در مقایسه با سایر تیمارها شد. نتایج اندازه گیری pH و اسیدیته محصول نیز نشان داد که استفاده از اینولین به طور معنی داری سبب کاهش pH و افزایش اسیدیته گردید. براین اساس می توان نتیجه گرفت استفاده از شیر ۳ درصد چربی به همراه ۰/۵٪ اینولین، ۰/۵٪ گوار و ۰/۵٪ ژلاتین به عنوان پایدار کننده در فرمولاسیون نوشیدنی شیری فراسودمند حاوی شیره توت سبب ایجاد محصولی با خصوصیات فیزیکی شیمیایی مطلوب می گردد.

٥- منابع

[1] Bhuiyan, M.H.R., Shams-Ud-Din, M. and Islam, M.N. 2012. Development of Functional Beverage Based on Taste Preference. Journal of Environment Science and Natural Resources, 5(1): 83 – 87.

[2] Misran, A., Padmanabhan, P., Sullivan, J. A., Khanizadeh, S. and Paliyath, G. 2014. Composition of phenolics and volatiles in strawberry cultivars and influence of preharvest hexanal treatment on their profiles. Canadian Journal of Plant Science, 95(1), 115-126.

[3] Giampieri, F., Tulipani, S., Alvarez-Suarez, J. M., Quiles, J. L., Mezzetti, B., & Battino, M. 2012. The strawberry: composition, nutritional quality, and impact on human health. Nutrition, 28(1), 9-19.

[4] Bitaraf, S., Abbasi, S., and Hamidi, Z. 2013. Production of low calorie prebiotic dark chocolate using inulin, poly dextrose and maltodextrin, Iranian Journal of Nutrition Sciences and Food technology, 8(1),49-62 (In Persian).

[5] Bakhtiari, F. 2013. Investigation of functional and therapeutic properties of whey proteins. Proceeding of the second national congress of Food Science and Technology, Islamic Azad University, Quchan Branch, Iran.

[6] Flamm, G., Glinsmann, W., Kritchevsky, D., Prosky, L. and Roberfroid, M. 2001. Inulin and oligofructose as dietary fiber: a review of the evidence. Critical reviews in food science and nutrition, 41(5), 353-362.

[7] Jadhav, B. A., & Pawar, V. S. 2016. Influence of incorporation of blends of guar gum and acacia gum in the preparation of chocolate flavoured milk. Asian Journal of Dairy & Food Research, 35(3).

[8] Jokar, A., Golmakani, M., and Karbasi, A. 2006. Production of chocolate drink using by milk, Ultra filtrated milk and date extract. QuarterlyWater and Soil Science (Journal of Science and Technology of Agriculture and Natural Resources). 10(4), 427-433 (In Persian).

[9] Dogan, M., Toker, O. S. and Goksel, M. 2011. Rheological behaviour of instant hot chocolate beverage: Part 1. Optimization of the effect of different starches and gums. Food Biophysics, 6(4), 512-518.

[10] Jagannath, A., Kumar, M., Raju, P. S., & Batra, H. V. 2014. Nisin based stabilization of novel fruit and vegetable functional juices containing bacterial cellulose at ambient temperature. Journal of food science and technology,51(6), 1218-1222.

[11] Aziznia, S,. Khosrowshahi, A., Madadlou, A. and Rahimi, J. 2008. Whey protein concentrates and gum tragacanth as fat

replacers in nonfat yogurt: Chemical, physical, and microstructural properties. Journal of Dairy Science, 91: 2545-2552.

[12] Salimian, S., Khosroshahi, A., and Zomorrodi, S. 2012. The Effect of Type and amount of Three Different Stabilizers on Stabiity, Rheological and Sensory Properties of Chocolate Milks. JOURNAL OF FOOD RESEARCH (UNIVERSITY OF TABRIZ). 22(2), 165-173 (In Persian).

[13] Prakash, S., Huppertz, T., Karvchuk, O. and Deeth H. 2010. Ultra-high-temperature processing of chocolate flavoured milk. Journal of Food Engineering 96, 179–184.

[14] Franck, A. 2002. Technological functionality of inulin and oligofructose. British journal of Nutrition, 87(S2), S287-S291.

[15] Gandomi, H., Abbaszadeh, S., Misaghi, A., Bokaie, S., & Noori, N. 2016. Effect of chitosan-alginate encapsulation with inulin on survival of Lactobacillus rhamnosus GG during apple juice storage and under simulated gastrointestinal conditions. LWT-Food Science and Technology, 69, 365-371.

[16] Khalf, M., Dabour, N., & Fliss, I. 2010. Viability of probiotic bacteria in maple sap products under storage and gastrointestinal conditions. Bioresource technology, 101(20), 7966-7972.

[17] Rahmani, B., and najaf najafi, M. 2017. Effect of Lallemantia Royleana (balangu) seed gum on chemical,

physical and sensory attribute of low fat cheese, Food Science and Technology (Tarbiat Modarres University), 65(14), 173-184 (In Persian)

[18] Dikeman, C.L. and Fahey Jr, G.C. 2006. Viscosity as related to dietary fiber: a review. Critical reviews in food science and nutrition, 46(8), 649-663.

[19] Juvonen, K. R., Purhonen, A. K., Salmenkallio-Marttila, M., Lähteenmäki, L., Laaksonen, D. E., Herzig, K. H. and Karhunen, L. J. 2009. Viscosity of oat bran-enriched beverages influences gastrointestinal hormonal responses in healthy humans. The Journal of nutrition, 139(3), 461-466.

[20] Vliet, T. V., Walstra, P. 1980. Relationship between viscosity and fat content of milk and cream. Journal of texture studies, 11(1), 65-68.

[21] Martini, M., Salari, F. and Altomonte, I. 2016. The macrostructure of milk lipids: the fat globules. Critical reviews in food science and nutrition, 56(7), 1209-1221.

[22] Pang, Z., Deeth, H., Sharma, R., Bansal, N. 2015. Effect of addition of gelatin on the rheological and microstructural properties of acid milk protein gels. Food Hydrocolloids, 43, 340-351.

[23] Teimouri, S., Abbasi, S., Scanlon, M. G. 2017. Stabilisation mechanism of various inulins and hydrocolloids: Milk–sour cherry juice mixture. International Journal of Dairy Technology.

[24] Foroughinaia S, Abbasi S, Hamidi Esfahani Z. 2007. Effect of Individual and Combined Addition of Salep, Tragacantin and Guar Gums on the Stabilisation of Iranian Doogh . Iranian Journal of Nutrition Sciences & Food Technology. 2 (2) :15-25.

[25] Wielinga, A. M. 2000. Galactomannans. Handbook of Hydrocolloids. P. W. GO Phillips. Boca Raton, CRC Press: 137-154.

[26] Djabourov, M. 1988. Architecture of gelatin gels. Contemporary Physics, 29(3), 273-297.

Iranian Journal of Food Science and Technology

Homepage:www.fsct.modares.ir

Scientific Research

Producing and Investigating the Physicochemical and Sensory Properties of Flavored Milk Drink Using Berry Juice and Two types of low-fat and high-fat milk

Bakhshi, B. [1], Hakimzadeh, V. [1*], Rashidi, H. [2]

1. Department of Food Science and technology, Quchan Branch, Islamic Azad University, Quchan, Iran.
2. Assistant professor of Food industries department, Khorasan Razvi agricultural and natural resources research and education center, AREEO, Mashhad, Iran.

ARTICIE INFO

Article History:

Received 2020/ 10 /08
Accepted 2021/ 02/ 13

Keywords:

Berry,
Functional,
Hydrocolloids,
Stabilizer,
Viscosity.

DOI: 10.52547/fsct.18.09.28

*Corresponding Author E-Mail:
v.hakimzadeh@yahoo.com

ABSTRACT

This study aims to produce drinkable flavored milk using berry juice (as a source of functional compounds), cacao and various hydrocolloids such as inulin, guar gum and gelatin as stabilizing in both low and high fatty formulation. The stabilizers included inulin, guar and gelatin (at levels of 0.25 and 0.5%). In all samples, the amount of berry juice was the same. The results showed that application of stabilizers significantly ($P< 0.05$) decreased pH and increased acidity. Studies also showed that the viscosity and sedimentation rate of the samples were completely dependent on the presence of hydrocolloids and fat in their formulation. So that, increasing the amount of hydrocolloids and fat in the formulation significantly increased the viscosity of the samples and reduced the deposition of the particles in the product, thereby stabilizing the final product. High-fat formulation with high levels of sustainability yielded higher overall acceptance in the study of sensory properties, too. In general, the treatment containing 0.5% inulin, 0.5% guar and 0.5% gelatin as a stabilizer resulted in improvement of the physical and sensory properties of the functional drinkable milk.