اثر کاربرد برخی پایدار کننده‌هابر ویژگی‌های فیزیکوشیمیایی و حسی انتخابی پودر شیر کاکائوی فوری

فروغ لنکرانی[۱]، وجیهه فدائی نوغانی[۲*]

۱- دانش آموخته کارشناسی ارشد گروه علوم و صنایع غذایی، واحد شهر قدس، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران.
۲- گروه علوم و صنایع غذایی، واحد شهر قدس، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران.
(تاریخ دریافت: ۹۴/۰۶/۱۰ تاریخ پذیرش: ۹۴/۱۱/۰۷)

چکیده

هدف از انجام این مطالعه، بررسی تأثیر پایدارکننده های کازئینات سدیم (SC)، کنسانتره پروتئین شیر(MPC)، تری سدیم فسفات (TSP) و نشاسته اصلاح شده سیب زمینی (MPS) در سطوح ۰/۵ و ۱ درصد و تأثیر ترکیب دوتایی آن‌ها MPC-TSP، SC-TSP، MPS-TSP، SC- MPC و SC-MPS به ترتیب با سطوح ۰/۲۵ - ۰/۲۵ درصد بر ویژگی‌های فیزیکوشیمیایی و حسی پودر شیر کاکائوی فوری بود. نتایج نشان داد که بیشترین میزان پروتئین در تیمارهای حاوی MPC بود و بالاترین سطح ماده خشک و رطوبت در تیمارهای حاوی کازئینات سدیم مشاهده گردید؛ میزان خاکستر نیز فاقد اختلاف معنی‌دار در تیمارهای مختلف آزمایشی بود ($p>۰/۰۵$). همچنین، بالاترین میزان پخش‌شوندگی و بالاترین میزان رطوبت‌پذیری در تیمار دارای یک درصد MPS مشاهده گردید. ارزیابی حسی تیمارهای مختلف آزمایشی پودر شیر کاکائوی فوری نشان داد که پارامترهای طعم، بافت، رنگ، بو و پذیرش کلی فاقد اختلاف معنی‌دار با یکدیگر بودند ($p>۰/۰۵$). میزان pH پودر شیر کاکائو فوری نشان داد که بالاترین میزان pH در تیمارهای حاوی TSP دیده شد و سایر تیمارها فاقد اختلاف معنی‌دار با یکدیگر بودند ($p>۰/۰۵$). زمان حلالیت پودر شیر کاکائو در آب جوش و سرد نیز اختلاف معنی‌داری را در بین تیمارهای آزمایشی نشان نداد ($p>۰/۰۵$). بنابراین، در بین تیمارهای مورد استفاده در این مطالعه، تیمار حاوی یک درصد MPC نسبت به سایر تیمارها بر چندین فاکتور نظیر میزان پروتئین، پخش شوندگی و رطوبت پذیری تأثیر گذار بوده است.

کلید واژگان: پایدارکننده، ویژگی‌های فیزیکوشیمیایی، ویژگی‌های حسی، پودر شیر کاکائوی فوری

* مسئول مکاتبات: vn.fadaei@gmail.com

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-05-13]

۱- مقدمه

نوشیدنی های بر پایه‌ی شیر بر حسب مواد مغذی و خواص عملکردی که دارند دارای ارزش غذایی و سلامت بخشی بالایی هستند و تبدیل این نوشیدنی‌ها به پودر با این که باعث کاهش کیفیت نسبت به غذاهای تازه می‌شود ولی زمان ماندگاری را بالا می‌برد [۱]. خواص فیزیکوشیمیایی پودر شیر به ترکیبات شیر خام، مشخصات کنسانتره و شرایط خشک کردن بستگی دارد [۲]. همچنین، میزان جذب آب توسط پودر [۳] و میزان چربی آزاد بر سیالیت آن مؤثر است [٤]. آماده سازی پودر شیر تحت تأثیر عوامل زیادی قرار می‌گیرد که می‌توان به مواردی نظیر مقدار ماده خشک و افزودنی‌هایی مثل سیترات و لسیتین، گرمادهی اولیه و هموژنیزه کردن کنسانتره، نوع خشک‌کن، دمای هوای ورودی و خروجی، آگلومریزاسیون بعد از خشک کن اشاره داشت [۱]. با توجه به افزایش سطح آگاهی مردم، درخواست غذاهایی که باعث بهبود سلامت انسان می‌شوند رو به افزایش است [۵]. مثلاً اضافه کردن اینولین به فرمولاسیون باعث افزایش خواص عملکردی می‌شود چون به عنوان یک فیبر رژیمی پری بیوتیک [٦] و همچنین، یک شیرین کننده کم کالری و اصلاح کننده بافت [۷] به کار می‌رود.

غذاهای فوری اعم از مایعات و یا مواد نیمه جامد محصولاتی هستند که به تلاش و یا زمان کمی برای تجدید ساخت و یا پختن آن ها قبل از مصرف نیاز است [۸]. نوشیدنی‌های شکلاتی فوری یکی از محصولات معروف لبنی در دنیا هستند که با اضافه کردن پودر به آب و یا شیر ساخته می‌شوند [۹]. مواد اولیه به کار رفته در نوشیدنی شکلاتی فوری شامل شکر، پودر کاکائو، شیر خشک، پودر آب پنیر، نشاسته، طعم دهنده، نمک و هیدروکلوئید هایی هستند که در محصولات غذایی برای اهداف مختلف مثل عوامل شلاته کننده، بهبود دهنده های بافت و قوام دهنده و همچنین، برای بهبود مقاومت و جلوگیری از ته نشینی ذرات کاکائو به کار می روند [۱۰]. از آن جا که پروتئین های آب پنیر، پروتئین های مهم با کیفیت بالا (لاکتالبومین و لاکتوگلوبولین) هستند و دارای طعم خوشایند و بعضی از خواص عملکردی می باشند، به عنوان امولسیفایر و مواد پایه برای تولید مواد غذایی محسوب می شوند [۱۱] که در فرمولاسیون پودر شیر کاکائوی فوری نیز کاربرد دارند. از ترکیبات دیگری که به عنوان مواد اولیه برای محصولات فوری به کار می روند کنسانتره پروتئین شیر، کازئینات سدیم، و نمک های فسفات می باشند که بر طعم، بافت و احساس دهانی اثر مطلوب دارند و باعث افزایش ارزش غذایی و حلالیت می شوند. همچنین، بر زمان ماندگاری و مقاومت حرارتی مؤثر هستند [۱].

خواص رئولوژیکی که به وسیله هیدروکلوئیدهای موجود در فرمول مهیا می‌شوند بر کیفیت محصول اثر زیادی دارند [۱۲] و اضافه کردن دو یا چند صمغ به فرمولاسیون برای تأثیر تشدید کنندگی استفاده ترکیبی آن ها بسیار شایع است. پودر نوشیدنی شکلاتی دارای برخی مشکلات فیزیکی نظیر خاصیت رطوبت-پذیری ضعیف، قابلیت پخش کم و ته نشینی ذرات کاکائو بعد از بازساخت می باشد [۱۳]. لسیتین به عنوان یک ماده فعال سطحی باعث افزایش قابلیت رطوبت پذیری می‌شود [۱٤، ۱۵]. نشاسته و هیدروکلوئید ها تغییراتی را در خواص فیزیکی و رئولوژیکی محصول نهایی به وجود می آورند؛ رفتار هم‌افزایی بین نشاسته و صمغ برای کیفیت محصول مهم می‌باشد، مخصوصاً ویسکوزیته ظاهری و ثبات محصول می توانند تحت تأثیر ترکیب صمغ و نشاسته قرار گیرند [۱٦].

دوگان و همکاران (۲۰۱۱) با بررسی تأثیر انواع صمغ و نشاسته بر رفتار رئولوژیکی پودر نوشیدنی فوری شکلات داغ گزارش کردند که صمغ‌ها و نشاسته‌ها دارای ویسکوزیته و قوام متفاوتی هستند و استفاده از آن‌ها در فرمول شکلات داغ فوری می‌تواند اثر هم‌افزایی نشان دهد که این اثر باعث استفاده کمتر صمغ و نشاسته در فرمول می‌شود و هزینه تولید کاهش می‌یابد [۱۷]. همایونی راد و همکاران (۲۰۱۲) با جایگزین کردن مقداری از شکر با استویا و اضافه کردن اینولین به عنوان یک ماده‌ی غلظت دهنده در شیر شکلاتی مناسب برای افراد دیابتی مشاهده کردند که از میزان ته نشینی پودر کاکائو کاسته شد [۱۸]. خفاجی زاد و مظاهری تهرانی (۱۳۸۷) ضمن بررسی اثر درصد های مختلف پکتین و شیر سویا بر خواص مختلف نوشیدنی لبنی اسیدی نتیجه گیری کردند که افزایش درصد شیر سویا به بیش از ۳۰ درصد منجر به کاهش پایداری و افت خصوصیات حسی نوشیدنی می-گردد؛ همچنین، با افزایش نسبت شیر سویا، میزان پکتین بیشتری نیز برای پایداری نوشیدنی لبنی مورد نیاز بود؛ با افزایش درصد

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-05-13]

پکتین، ویسکوزیته و میزان پایداری افزایش یافت ولی این تغییر بر خواص حسی اثر چندانی نداشت [۱۹]. اسویتانوویک و همکاران (۲۰۱۰) بر روی خواص فیزیکی و حسی پودر نوشیدنی مخلوط کاکائوی فوری با شیرین کننده‌های مختلف و دو نوع پودر کاکائو با میزان چربی متفاوت تحقیق کردند؛ این ارزیابی نشان داد که استفاده از شیرین کننده‌های مختلف مثل آسپارتام، آسه سولفام پتاسیم و عصاره استویا باعث ایجاد برتری در بین محصولات شده و اثرات سلامتی‌بخش کاکائو را افزایش می‌دهد؛ کم‌ترین میزان رطوبت در پودر نوشیدنی مخلوط کاکائوی فوری حاوی ساکارز و بیشترین آن در پودر حاوی گلوکز ارزیابی شد [۲۰]. شیتو و همکاران (۲۰۰۵) فاکتورهای مؤثر بر خواص فوری پودر کاکائوجهت تولید نوشیدنی کاکائو را بررسی کردند؛ نتایج نشان داد که حلالیت در این نوع نوشیدنی به عوامل شیمیایی (شکر، چربی) بستگی دارد و خواص رطوبت‌پذیری آن‌ها به عوامل فیزیکی مثل شاخص یکنواختی و دانسیته حجمی وابسته است [۸].

به‌طور کلی، کاربرد و عملکرد پایدارکننده‌ها در محصولات غذایی جدید نبوده و بیش از نیم قرن است که مورد استفاده قرار می‌گیرند؛ ولی در سال‌های اخیر، در گستره وسیعی از مطالعات در زمینه لبنیات مورد توجه قرار گرفته‌اند و عملکرد آن ها معرفی شده است [۲۱]. یکی از موضوعات عمده در زمینه محصولات لبنی، رسیدن به کیفیت مورد انتظار از لحاظ ظاهر، بافت، طعم و دوره‌ی نگهداری است. به منظور رسیدن به این مهم، استفاده از ترکیباتی چون پایدارکننده‌ها برای بهبود ویژگی‌های محصولات لبنی و امولسیون‌های غذایی صورت پذیرفته است [۲۲]. در حال حاضر، پودرهای شیرکاکائوی تولیدی در داخل کشور از ویژگی های حسی و رئولوژیکی مطلوبی برخوردار نبوده و نتوانسته اند رضایت مصرف کنندگان را برآورده سازند زیرا آن‌ها انتظار دارند کیفیت شیرکاکائوی تهیه شده از پودر مذکور به شیرکاکائوی تازه بسیار نزدیک باشد؛ لذا، در این تحقیق، اثر افزودن برخی از پایدارکننده‌ها نظیر کازئینات سدیم، کنسانتره پروتئین شیر، تری سدیم فسفات و نشاسته اصلاح شده سیب زمینی در سطوح ۰/۵ و ۱ درصد و تأثیر ترکیب دوتایی آن‌ها به ترتیب با سطوح ۰/۲۵ – ۰/۲۵ درصد بر بهبود ویژگی‌های فیزیکوشیمیایی و حسی پودر شیر کاکائوی فوری مورد بررسی قرار گرفت.

۲- مواد و روش ها

- مواد اولیه

شیر خشک بدون چربی فوری و کنسانتره پروتئین شیر از شرکت پگاه تهران (ایران)، تری سدیم فسفات از شرکت Aditybirla Chemical (تایلند)، نشاسته اصلاح شده سیب زمینی از شرکت KMC (دانمارک)، صمغ کاراگینان از شرکت دنیسکو (دانمارک)، پودر کاکائو از شرکت Delfi (مالزی)، پودر کاکائو از شرکت Bensdorf (هلند)، لسیتین از شرکت Lansenor (هند)، کازئینات سدیم از شرکت مانگا (ایران) و پودر وانیل از شرکت روبرته (فرانسه) تهیه گردید.

- فرایند تهیه پودر شیرکاکائوی فوری

برای تولید این محصول از روش اختلاط مواد پودری استفاده شد. در ابتدا، مواد اولیه پودری مطابق فرمولاسیون جدول ۱ در یک مخزن مجهز به همزن هلیسی با هم کاملاً مخلوط شدند و جهت افزایش خاصیت حل‌شوندگی به یک دستگاه فوری کننده (اینستنتایزر) که در واقع نوعی دستگاه خشک کن با بستر سیال است انتقال یافتند. عملیات فوری کردن ٤ مرحله داشت که هر مرحله توسط تیغه پارویی از هم جدا می‌شود. در این دستگاه، برای افزایش حلالیت، ابتدا، آب و امولسیفایر لسیتین روی پودرها پاشیده (اسپری) شد به‌طوری که میزان رطوبت پودر حدود ۳-۵ ٪ افزایش یافت. سپس، هوای گرم با دمای ۸۵ درجه سلسیوس از سمت پایین به‌طرف بالا و از طریق منافذ بستر و با سرعت ۳ m/s به پودرها دمیده شد و سبب کاهش رطوبت محصول گردید. در نهایت، رطوبت پودر از طریق هوای حدود ۲۰ تا ۳۰ درجه سانتیگراد به کمتر از ٤٪ رسید و بعد از عبور از الک با منافذ ۰/۵ میلی متر، در بسته‌های آلومینیمی ۱۸ گرمی بسته بندی گردید [۲۳].

- آزمون های فیزیکو شیمیایی پودر شیرکاکائوی فوری

pH مطابق با روش استاندارد ملی ایران شماره ٤٧١٤ با دستگاه pH متر (Mettler Toled، ساخت کشور آلمان) اندازه‌گیری شد [١٦]، رطوبت مطابق با روش استاندارد ملی ایران شماره

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-05-13]

۱٤٥۰، و پروتئین از طریق روش کلدال توسط دستگاه Vapodest20 (شرکت Gerhardt ساخت کشور آلمان) مطابق با روش استاندارد ملی ایران شماره ۹۱۸۸ اندازه گیری شد [۲٤].

Table 1 The treatments used in research

Treatments	Compounds										
	Instant Milk Powder (%)	Tri-sodium phosphate/TSP (%)	Milk Protein Concentrate/MPC (%)	Sodium caseinate/SC (%)	Modified potato starch/MPS (%)	Sugar (%)	Carrageenan (%)	Cacao Powder (%)	Vanilla (%)	Lecithin (%)	Salt (%)
T0	39.7	0	0	0	0	49.68	0.2	10	0.1	0.3	0.02
T1	39.2	0.5	0	0	0	49.68	0.2	10	0.1	0.3	0.02
T2	38.7	1	0	0	0	49.68	0.2	10	0.1	0.3	0.02
T3	39.2	0	0.5	0	0	49.68	0.2	10	0.1	0.3	0.02
T4	38.7	0	1	0	0	49.68	0.2	10	0.1	0.3	0.02
T5	39.2	0	0	0.5	0	49.68	0.2	10	0.1	0.3	0.02
T6	38.7	0	0	1	0	49.68	0.2	10	0.1	0.3	0.02
T7	39.2	0	0	0	0.5	49.68	0.2	10	0.1	0.3	0.02
T8	38.7	0	0	0	1	49.68	0.2	10	0.1	0.3	0.02
T9	39.2	0.25	0.25	0	0	49.68	0.2	10	0.1	0.3	0.02
T10	39.2	0.25	0	0.25	0	49.68	0.2	10	0.1	0.3	0.02
T11	39.2	0.25	0	0	0.25	49.68	0.2	10	0.1	0.3	0.02
T12	39.2	0	0.25	0	0	49.68	0.2	10	0.1	0.3	0.02
T13	39.2	0	0	0	0.25	49.68	0.2	10	0.1	0.3	0.02

آزمون های خاکستر با استفاده از کوره الکتریکی (شرکت Gallencamd، ساخت کشور انگلیس) و مطابق با روش استاندارد ملی ایران شماره ٤٧١٤، زمان رطوبت پذیری مطابق با روش استاندارد ملی ایران شماره ٤٦۹۰، قابلیت انحلال در آب جوش و آب سرد مطابق با روش استاندارد ملی ایران شماره ۳٦۲۳ و پخش شوندگی مطابق با روش استاندارد ملی ایران شماره ٤٦۹۰ انجام **پذیرفت** [۸]. لازم به ذکر است ماده خشک از تفاضل میزان رطوبت از عدد ۱۰۰ به دست آمد [۲۳].

- ارزیابی حسی

ارزیابی حسی، مطابق با روش استاندارد ملی ایران شماره ۳٦۲۳، توسط ۵ نفر ارزیاب آموزش دیده و بر اساس هدونیک پنج نقطه-ای روی طعم، بافت و یکنواختی، رنگ، بو و پذیرش کلی پودر شیر کاکائوی فوری انجام پذیرفت [۲۵].

-روش آماری

برای آنالیز داده ها این آزمایش با ١٤ تیمار و ۳ تکرار به ازای هر تیمار صورت پذیرفت. طرح آزمایشی در قالب طرح کاملاً تصادفی بود. برای مقایسه میانگین‌ها از آنالیز وان وی آنووا [1] و از آزمون توکی استفاده شد. رسم نمودارها به کمک نرم افزار Excel (Office 2013) انجام پذیرفت و برای تجزیه و تحلیل‌ها از نرم افزار SPSS 22 استفاده گردید.

۳- نتایج و بحث

- نتایج به‌دست آمده از ماده‌ی خشک نمونه‌های پودر شیر کاکائوی فوری

نتایج حاصل از اندازه گیری ماده خشک (نمودار ۱) نشان داد که اختلاف معنی‌داری میان تیمارهای آزمایشی وجود نداشت ($p>۰/۰۵$).

1. One - Way ANOVA

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-05-13]

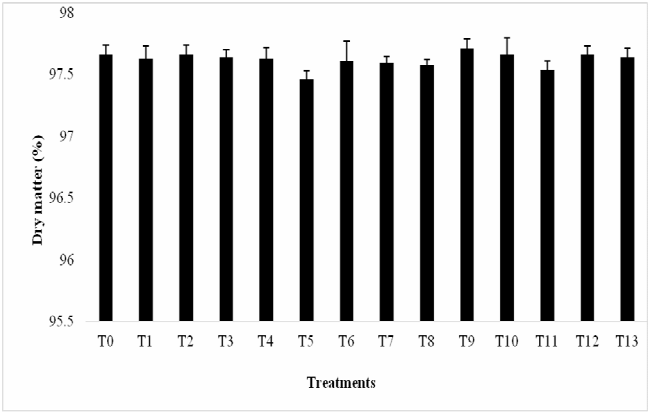

Fig 1 The dry matter Average of instant Cacao milk powder samples
T0: SC =0, MPC=0, MPS=0, TSP=0; T1: TSP =%0.5; T2: TSP =%1; T3: MPC=%0.5; T4: MPC=%1; T5: SC=%0.5; T6: SC=%1; T7: MPS=%0.5; T8: MPS=%1; T9: TSP=%0.25, MPC=%0.25; T10: TSP=%0.25, SC=%0.25; T11: TSP=%0.25, MPS=%0.25; T12: MPC=% 0.25, SC=%0.25; T13: SC=%0.25, MPS=%0.25

میزان ماده خشک در تیمارهای آزمایشی با افزودن پایدارکننده-های مورد بررسی دارای تغییرات بود. کمترین میزان ماده خشک در T5 (۰/۵ درصد کازئینات سدیم) و بالاترین میزان ماده خشک در T9 (۰/۲۵ درصد تری سدیم فسفات و ۰/۲۵ درصد کنسانتره پروتئین شیر) مشاهده شد. در استفاده از میزان ۰/۵ و ۱ درصد از پایدارکننده‌ها در مقایسه با ترکیب دوتایی آن‌ها، اختلافی در میزان ماده‌ی خشک مشاهده نشد و در مقایسه کلی با توجه به نحوه محاسبه وزن ماده خشک که از تفاضل میزان رطوبت از عدد ۱۰۰ بدست می‌آید ، اختلاف معنی‌داری میان تیمارها وجود نداشت. هیندز و همکاران (۱۹۹۷) تأثیر صمغ کاراگینان، مونو و دی-گلیسرید را به عنوان قوام دهنده بر خواص فیزیکی نوعی نوشیدنی بررسی کردند؛ که در میزان ماده‌ی خشک تغییری حاصل نشد و از این جهت با مطالعه حاضر هم‌خوانی دارد [۲۶]. سینها و همکاران (۲۰۰۷) تأثیر پروتئین آب پنیر هیدرولیز شده را بر نوعی نوشیدنی که شامل پودر شیر خشک، پودر کاکائو، گلوکز مایع، شکر و چربی گیاهی بود بررسی کردند که در نتایج، تفاوت معنی‌داری در میزان ماده‌ی خشک مشاهده نشد و با مطالعه‌ی حاضر هم‌خوانی دارد [۲۷].

- نتایج به‌دست آمده از رطوبت نمونه‌های پودر شیرکاکائوی فوری

نتایج حاصل از اندازه گیری رطوبت (نمودار ۲) نشان داد که اختلاف معنی‌داری میان تیمارهای آزمایشی وجود ندارد ($p>۰/۰۵$).

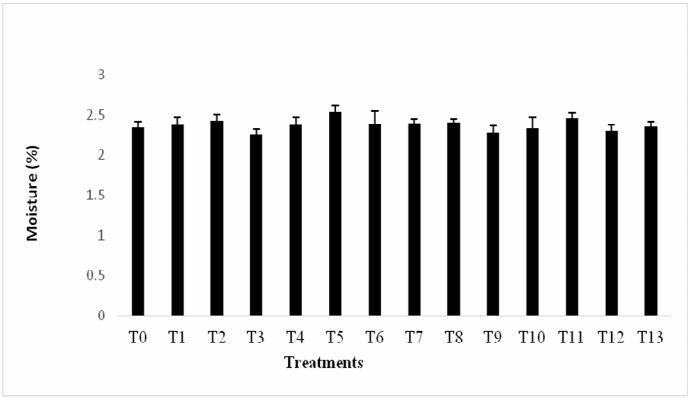

Fig 2 The Moisture Average of instant Cacao milk powder samples
T0: SC =0, MPC=0, MPS=0, TSP=0; T1: TSP =%0.5; T2: TSP =%1; T3: MPC=%0.5; T4: MPC=%1; T5: SC=%0.5; T6: SC=%1; T7: MPS=%0.5; T8: MPS=%1; T9: TSP=%0.25, MPC=%0.25; T10: TSP=%0.25, SC=%0.25; T11: TSP=%0.25, MPS=%0.25; T12: MPC=% 0.25, SC=%0.25; T13: SC=%0.25, MPS=%0.25

میزان رطوبت محصولات پودری اثر مهمی روی پایداری فیزیکوشیمیایی دارد و پایداری اکسیداتیو آن بسته به میزان رطوبت تغییر می‌کند. در استفاده از میزان ۰/۵ و ۱ درصد از پایدارکننده‌ها در مقایسه با ترکیب دوتایی آن‌ها، اختلافی در میزان رطوبت مشاهده نشد و در مقایسه کلی، اختلاف معنی‌داری میان تیمارها وجود نداشت. براساس نتایج این مطالعه، محتوای رطوبت نمونه های پودر شیر کاکائو فوری بین ۲/۵۴- ۲/۲۶ درصد گزارش شده است که این میزان در دامنه مطلوب برای ثبات پودر در طی زمان نگهداری می‌باشد. لازم به ذکر است که در مطالعه حاضر، عدم وجود اختلاف معنی‌دار بین T0 و سایر تیمارها بیانگر عدم تأثیر چشمگیر استفاده از پایدارکننده‌ها بر میزان رطوبت این محصول است. میزان رطوبت گزارش شده در مطالعه اخیر با نتایج مطالعه‌ی شیتو و همکاران (۲۰۰۵) که میزان رطوبت را در نمونه‌های مختلف نوشیدنی کاکائویی ۳/۶-۰/۸ درصد در کشور نیجریه، مطلوب گزارش نمودند [۸] مطابقت

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-05-13]

دارد؛ این محققین، علت اختلاف در میزان رطوبت نمونه‌های مختلف را به محتوای شکر مربوط دانستند و اشاره نمودند که بالا بودن میزان شکر یکی از عوامل جذب بالای رطوبت است. با توجه به این که در این مطالعه، میزان شکر در تمامی نمونه‌ها ثابت می‌باشد (٤٩/٦٨ درصد)، بنابراین اختلافی در میزان رطوبت تیمارهای مختلف مشاهده نمی‌گردد. سلامت و همکاران (١٩٩٨) تأثیر ١٠ – ٣٠ درصد از پودر کاکائوی آلکالایز شده و ٠ – ٤ درصد از لسیتین سویا و کربوکسی متیل سلولز را به عنوان پایدارکننده بر برخی خواص پودر شیر شکلات مورد ارزیابی قرار دادند؛ کم‌ترین میزان رطوبت در ٢٤/٥ درصد از پودر کاکائوی آلکالایز شده و ٢/٧ درصد از لسیتین سویا مشاهده شد و نتیجه گرفتند که درصد بالای پودر کاکائوی آلکالایز شده مانع از جذب رطوبت در پودر می‌شود، ولی لسیتین سویا و کربوکسی متیل سلولز تأثیر زیادی روی رطوبت نداشتند [١٣] که با نتیجه‌ی این تحقیق مطابقت دارد. ایزدی و همکاران (١٣٩٣) تأثیر ١/٥ درصد کازئینات سدیم را بر رطوبت پودر ماست پروبیوتیک مورد بررسی قرار دادند و نتایج نشان دهنده کاهش رطوبت پودر بود [٢٨] که با مطالعه حاضر هم‌خوانی ندارد.

– نتایج به‌دست آمده از خاکستر نمونه‌های پودر شیرکاکائوی فوری

نتایج حاصل از اندازه گیری خاکستر (نمودار ٣) نشان داد که اختلاف معنی داری میان تیمارهای آزمایشی وجود ندارد ($p>٠/٠٥$).

بازه‌ی میزان خاکستر از ٤/١ تا ٥/٠٨ درصد ثبت گردید. از آن‌جا که پایدارکننده‌های افزوده شده به تیمارهای مختلف آزمایشی٠/٥ تا ١ درصد از کل فرمولاسیون را تشکیل می‌دادند و احتمالاً هر یک به تنهایی فاقد میزان بالای خاکستر برای ایجاد اختلاف معنی‌دار در آنالیز نهایی بودند، لذا اختلاف معنی‌داری در سطوح خاکستر مشاهده نگردید. مغایر با نتیجه‌ی حاضر، وانگ و همکاران (٢٠١٢) با افزودن پروتئین گندم به ماست گزارش کردند که اختلاف معنی‌داری در سطوح خاکستر، کلسیم، منیزیم، سدیم و پتاسیم در میان تیمارها وجود داشت [٢٩].

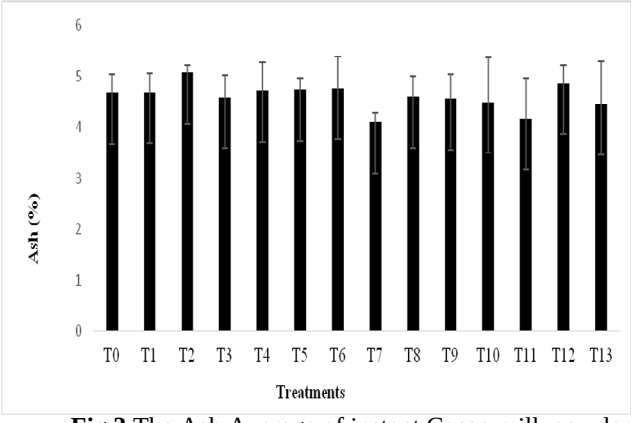

Fig 3 The Ash Average of instant Cacao milk powder samples
T0: SC =0, MPC=0, MPS=0, TSP=0; T1: TSP =%0.5; T2: TSP =%1; T3: MPC=%0.5; T4: MPC=%1; T5: SC=%0.5; T6: SC=%1; T7: MPS=%0.5; T8: MPS=%1; T9: TSP=%0.25, MPC=%0.25; T10: TSP=%0.25, SC=%0.25; T11: TSP=%0.25, MPS=%0.25; T12: MPC=% 0.25, SC=%0.25; T13: SC=%0.25, MPS=%0.25

– نتایج به‌دست آمده از پروتئین نمونه‌های پودر شیرکاکائوی فوری

نتایج حاصل از اندازه گیری پروتئین (نمودار ٤) نشان داد که T4 با کلیه تیمارهـا بـه غیـر از T5 و T6 دارای اخـتلاف معنـی دار ($p<٠/٠٥$) و T0 با تیمارهای T3، T4، T5، T6 دارای اختلاف معنی دار بودند($p<٠/٠٥$).

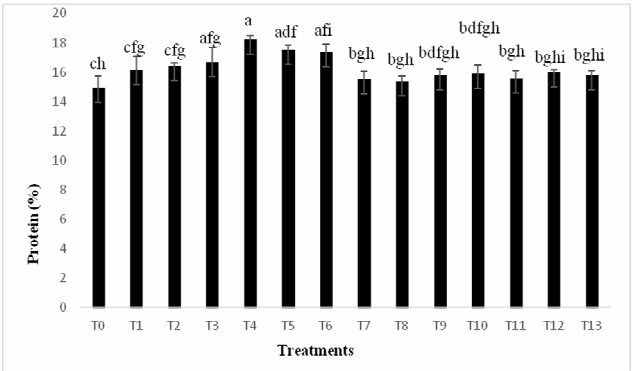

Fig 4 The Protein Average of instant Cacao milk powder samples
T0: SC =0, MPC=0, MPS=0, TSP=0; T1: TSP =%0.5; T2: TSP =%1; T3: MPC=%0.5; T4: MPC=%1; T5: SC=%0.5; T6: SC=%1; T7: MPS=%0.5; T8: MPS=%1; T9: TSP=%0.25, MPC=%0.25; T10: TSP=%0.25, SC=%0.25; T11: TSP=%0.25, MPS=%0.25; T12: MPC=% 0.25, SC=%0.25; T13: SC=%0.25, MPS=%0.25

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-05-13]

میزان پروتئین در تیمارهای آزمایشی با افزودن پایدارکننده‌های مورد بررسی دستخوش تغییراتی گشت؛ اختلاف معنی‌داری میان تیمار شاهد با سایر تیمارها T3، T4، T5، T6 وجود داشت، به این معنا که استفاده ۰/۵ و ۱ درصد از کنسانتره پروتئین شیر و کازئینات سدیم باعث افزایش سطح پروتئین پودر شیرکاکائوی فوری نسبت به شاهد می‌گردد. افزایش پروتئین در T4 به دلیل وجود ۷۰ درصد پروتئین در کنسانتره پروتئین شیر بود. استفاده از ۱ درصد پایدارکننده‌ای که پروتئین بالایی داشت نسبت به استفاده از ۰/۵ درصد آن، تأثیر بیشتری بر افزایش پروتئین نشان داد. در مورد کازئینات سدیم نیز به علت داشتن ماهیت پروتئینی، افزایش در میزان پروتئین کاملاً منطقی به نظر می رسد. این نتایج با نتایج حاصل از مطالعات والش و همکاران (۱۹۹۸) در ارتباط با پنیر موزارلا [۳۰] و گوینی و همکاران (۲۰۰۶) در خصوص پنیر چدار [۳۱] که تحقیقاتی را در خصوص تأثیر افزودن MPC بر محصول انجام داده بودند و میزان پروتئین محصول نهایی را نسبت به گروه کنترل بیشتر گزارش کرده بودند، همخوانی دارد. سینها و همکاران (۲۰۰۷) تأثیر پروتئین آب پنیر هیدرولیز شده را بر نوعی نوشیدنی که شامل پودر شیر خشک، پودر کاکائو، گلوکز مایع، شکر و چربی گیاهی بود بررسی کردند؛ و تفاوت معنی-داری در میزان پروتئین اندازه‌گیری شده مشاهده نشد [۲۷] که با مطالعه‌ی حاضر هم‌خوانی ندارد. فرانکولینو و همکاران (۲۰۰۹) با هدف استفاده از کنسانتره پروتئین شیر جهت استاندارد کردن ترکیب شیر در ساختار پنیر موزارلا گزارش کردند که میزان پروتئین پس از افزودن کنسانتره پروتئین شیر افزایش یافت [۳۲] که با نتایج مطالعه اخیر همسو می‌باشد. در بررسی مطالعات انجام شده، هیچگونه مطالعه‌ای که بر روی محصولات پودری در این زمینه انجام شده باشد یافت نگردید.

- نتایج به‌دست آمده از میزان رطوبت‌پذیری نمونه‌های پودر شیرکاکائوی فوری

نتایج حاصل از اندازه گیری میزان رطوبت‌پذیری (نمودار ۵ و جدول ۳) نشان داد که میان تیمارها اختلاف معنی داری وجود دارد ($p<۰/۰۵$).

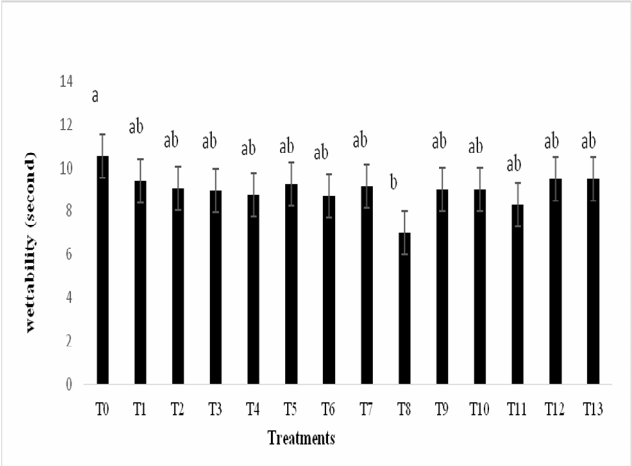

Fig 5 The wettability Average of instant Cacao milk powder samples
T0: SC =0, MPC=0, MPS=0, TSP=0; T1: TSP =%0.5; T2: TSP =%1; T3: MPC=%0.5; T4: MPC=%1; T5: SC=%0.5; T6: SC=%1; T7: MPS=%0.5; T8: MPS=%1; T9: TSP=%0.25, MPC=%0.25; T10: TSP=%0.25, SC=%0.25; T11: TSP=%0.25, MPS=%0.25; T12: MPC=% 0.25, SC=%0.25; T13: SC=%0.25, MPS=%0.25

در مطالعه حاضر، بالاترین زمان رطوبت‌پذیری در T0 و کمترین زمان آن در T8 (۱ درصد نشاسته اصلاح شده سیب‌زمینی) مشاهده گردید. در پودرهای نوشیدنی فوری هر چه زمان رطوبت‌پذیری کمتر باشد نشان‌دهنده‌ی بهتر بودن پودر از لحاظ فوری بودن است. در مقایسه تیمار شاهد با سایر تیمارها، T0 با T8 (۱ درصد نشاسته اصلاح شده سیب‌زمینی) دارای اختلاف معنی‌داری بود؛ بروز این حالت مبین این نکته است که افزایش سطح نشاسته به دلیل خاصیت جذب آب در فرمولاسیون تیمار-های مختلف دارای ارتباط خطی با میزان رطوبت‌پذیری بوده است. در تمامی تیمارها، در میزان ۰/۵ درصد از پایدارکننده‌ها، زمان رطوبت‌پذیری بیشتری نسبت به میزان ۱ درصد مشاهده شد و ترکیب دوتایی پایدارکننده‌های مورد استفاده تأثیر زیادی بر افزایش میزان رطوبت‌پذیری نداشت. شوبرت (۱۹۸۰) نشان داد که در نوشیدنی ترکیبی حاصل از شکر و کاکائو، افزایش میزان مصرف شکر سبب افزایش رطوبت‌پذیری در میان پارامترهای فیزیکی می‌شود [۳۳] که با مطالعه حاضر هم‌خوانی دارد. گستره-ی زمانی رطوبت‌پذیری در مطالعه حاضر از ۷/۰۱ تا ۱۰/۵۱ ثانیه متغیر بود که فاقد هم‌خوانی با ۱۰ تا ۶۰ ثانیه برای شیر خشک [۳۴] در مطالعه‌ی پیچسکی (۱۹۸۰) و مطابق با ۳ تا ۱۰ ثانیه برای

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-05-13]

پودر چای سبز [۳۵] در پژوهش پارک و همکاران (۲۰۰۱) می‌باشد. سلامت و همکاران (۱۹۹۸) در بررسی تأثیر لسیتین سویا بر خواص فیزیکی پودر نوشیدنی شکلاتی مشاهده کردند که لسیتین سویا باعث افزایش میزان رطوبت‌پذیری پودر می‌شود [۱۳] که مطابق با مطالعه حاضر بود. لرانت و کووالاسکا (۲۰۰۵) تأثیر پوشش‌دهندگی (فرایندی فیزیکی که یک لایه از مایعات و یا مواد پلی‌مری برای پایداری مایعات استفاده می‌شود) توسط شکر، کاکائو، مالتودکسترین و شیر را بر خواص کلی محصولات پودری بررسی کردند و مشاهده نمودند که شکر باعث بهبود رطوبت‌پذیری می‌شود و با افزایش میزان شکر به میزان ۳۰ درصد در پوشش‌دهی، زمان رطوبت‌پذیری ۳ برابر کاهش می‌یابد؛ زمان رطوبت‌پذیری ذرات حاوی ٤٠ درصد از مالتودکسترین پوشش داده شده توسط شکر، ١٦ ثانیه بود که در رده‌بندی محصولات پودر فوری قرار گرفت [٣٦]؛ در مطالعه حاضر، میزان شکر ثابت بود ولی با اضافه کردن نشاسته، زمان رطوبت‌پذیری کاهش یافت که از این نظر با مطالعه‌ی لرانت و کووالاسکا (۲۰۰۵) هم‌خوانی دارد.

- نتایج به‌دست آمده از میزان پخش‌شوندگی نمونه‌های پودر شیرکاکائوی فوری

نتایج حاصل از اندازه گیری میزان پخش‌شوندگی (نمودار ٦) نشان داد که T0 فاقد اختلاف معنی‌دار با T3، T1 و T5 ($p>۰/۰۵$) و با سایر تیمارها دارای اختلاف معنی‌دار بود ($p<۰/۰۵$).

پخش‌شوندگی، ویژگی قابل اندازه‌گیری در فرآورده‌های پودری است که به صورت توزیع شدن ذرات جامد در فاز مایع تعریف می‌شود. در مطالعه حاضر، بالاترین میزان پخش‌شوندگی در T8 (۱ درصد نشاسته اصلاح شده سیب‌زمینی) و کمترین میزان آن در T0 بود که دلیل افزایش پخش‌شونگی در T8 را می‌توان به تأثیر نشاسته در افزایش پخش‌شوندگی نسبت داد [۳۷].

در تمامی تیمارها، میزان مصرف ۱ درصد از پایدارکننده‌ها تأثیر بیشتری بر میزان پخش‌شوندگی نسبت به ۰/۵ درصد از پایدارکننده‌ها داشت.

همچنین، ترکیب دوتایی پایدار کننده‌ها نسبت به مصرف تنهایی آن‌ها مؤثرتر بود.

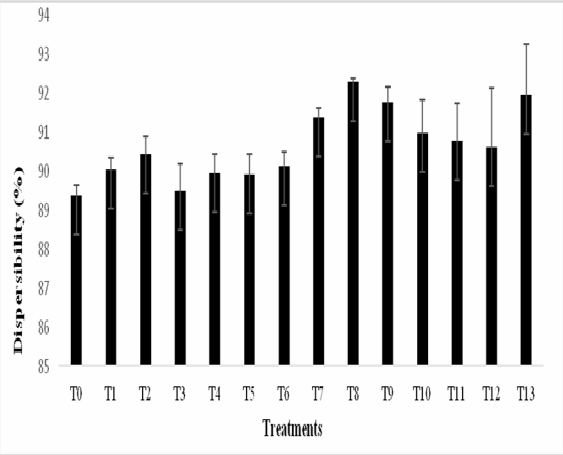

Fig 6 The Dispersibility Average of instant Cacao milk powder samples
T0: SC =0, MPC=0, MPS=0, TSP=0; T1: TSP =%0.5; T2: TSP =%1; T3: MPC=%0.5; T4: MPC=%1; T5: SC=%0.5; T6: SC=%1; T7: MPS=%0.5; T8: MPS=%1; T9: TSP=%0.25, MPC=%0.25; T10: TSP=%0.25, SC=%0.25; T11: TSP=%0.25, MPS=%0.25; T12: MPC=% 0.25, SC=%0.25; T13: SC=%0.25, MPS=%0.25

گالت و همکاران (٢٠٠٤) به بررسی سرعت پخش شدن پودر کاکائو در آب پرداختند و نتیجه گرفتند که فرایند پخش شدن به نیروی بین ذرات و مایع بستگی دارد [۳۸] که با مطالعه حاضر همخوانی دارد. وو و همکاران (۲۰۰۳) بر روی بهبود پخش شدن پودر کاکائو با افزایش اندازه‌ی ذرات تحقیق کردند و نتیجه گزارش کردند که سرعت پخش شدن کاکائو با استفاده از گرانوله شدن مرطوب که باعث افزایش اندازه ذرات می‌شود می‌تواند بهبود یابد [۳۹]؛ میزان پخش‌شوندگی در نوشیدنی‌های کاکائویی از ۵۰ تا ۹۵ درصد گزارش شده است [٤٠] که با مطالعه‌ی حاضر(۸۹/۵ تا ۹۲ درصد) همسو می‌باشد. سلامت و همکاران (۱۹۹۸) در مطالعه‌ای با عنوان تأثیر پودر کاکائو آلکالیزه و لسیتین سویا بر ویژگی‌های پودر نوشیدنی شکلاتی با تأکید بر میزان پخش‌شوندگی نشان دادند که افزایش میزان پودر آلکالیزه باعث کاهش میزان پخش شوندگی پودر نوشیدنی می‌گردد و لسیتین سویا تغییری در میزان پخش شوندگی ایجاد نکرد [۱۳]. لیس و جکسون (۱۹۷۳) گزارش کردند که با کاهش اندازه‌ی ذرات پودر کاکائو آلکالیزه، میزان پخش شوندگی بین ۱۹ تا ۲۵ درصد بسته به شرایط تولید افزایش می‌یابد؛ درحالی که لسیتین سویا تأثیری بر افزایش پخش شوندگی پودر نوشیدنی کاکائویی نداشته و

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-05-13]

بیشتر به عنوان امولسیون کننده نقش دارد [۴۱] که با مطالعه حاضر هم‌خوانی ندارد.

- نتایج به‌دست آمده از pH نمونه‌های پودر شیرکاکائوی فوری

نتایج به‌دست آمده از pH (نمودار ۷) نشان داد که T1 و T2 اختلاف معنی داری با بقیه تیمارها دارند (p<۰/۰۵).

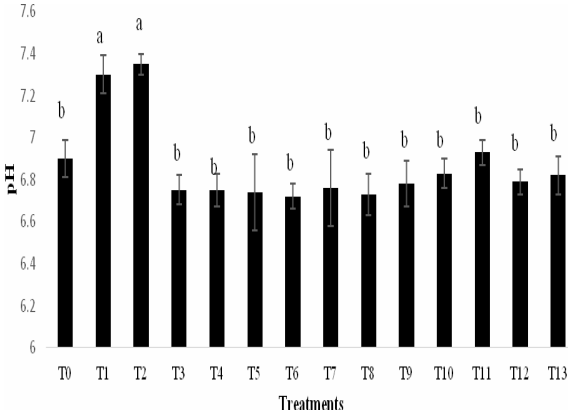

Fig 7 The pH Average of instant Cacao milk powder samples
T0: SC =0, MPC=0, MPS=0, TSP=0; T1: TSP =%0.5; T2: TSP =%1; T3: MPC=%0.5; T4: MPC=%1; T5: SC=%0.5; T6: SC=%1; T7: MPS=%0.5; T8: MPS=%1; T9: TSP=%0.25, MPC=%0.25; T10: TSP=%0.25, SC=%0.25; T11: TSP=%0.25, MPS=%0.25; T12: MPC=% 0.25, SC=%0.25; T13: SC=%0.25, MPS=%0.25

در مطالعه حاضر، افزودن پایدارکننده‌های تری سدیم فسفات، کنسانتره پروتئین شیر، کازئینات سدیم و نشاسته اصلاح شده سیب زمینی و افزایش سطوح آن‌ها سبب ایجاد تغییرات معنی‌دار در pH گردید. بالاترین میزان pH در T2 (۱ درصد تری سدیم فسفات) به دلیل خاصیت تنظیم کننده‌ی pH توسط تری سدیم فسفات و کمترین میزان آن در T6 (۱ درصد کازئینات سدیم) مشاهده شد؛ همچنین، بین میزان مصرف ۰/۵ و یا ۱ درصد پایدارکننده‌ها، تأثیر زیادی بر میزان pH وجود نداشت و در استفاده از ترکیب دوتایی تری سدیم فسفات و نشاسته اصلاح شده سیب‌زمینی، تأثیر بیشتری در مقایسه با مصرف نشاسته اصلاح شده سیب‌زمینی به تنهایی دیده شد. ایسلنتن و همکاران (۲۰۰۶) گزارش کردند که کازئینات سدیم بر روی زمان رسیدن به pH ۴/۷ در ماست فاقد چربی تأثیری ندارد؛ و کازئینات سدیم را بیشتر از جنبه مؤثر بودن بر بافت محصول توصیه می‌نماید [۴۲]؛ نتایج این مطالعه با مطالعه حاضر از جهت کم تأثیر بودن کازئینات سدیم در بین سایر تیمارها همسو می‌باشد. فرانکولینو و همکاران (۲۰۱۰) با بررسی تأثیر کنسانتره پروتئین شیر بر پنیر موزارلا نشان دادند که در نمونه شاهد، pH برابر ۵/۸۲ و پس از افزودن کنسانتره پروتئین شیر، میزان pH به ۵/۷۸ رسید [۳۲] که مطابق با مطالعه حاضر می باشد زیرا با افزودن کنسانتره پروتئین، میزان pH کاهش یافت. مغایر با نتایج حاضر، اسریسوور و همکاران (۲۰۱۳) گزارش کردند که با افزودن اینولین و پلی-دکستروز به ماست کم چرب، سطوح pH در میان تیمارها فاقد اختلاف معنی‌دار بودند [۴۳].

- نتایج به‌دست آمده از حلالیت در آب سرد و جوش نمونه‌های پودر شیرکاکائوی فوری

نتایج به‌دست آمده از حلالیت در آب سرد و جوش (نمودار های ۸ و ۹) نشان داد که اختلاف معنی داری بین تیمارها وجود نداشت (p>۰/۰۵).

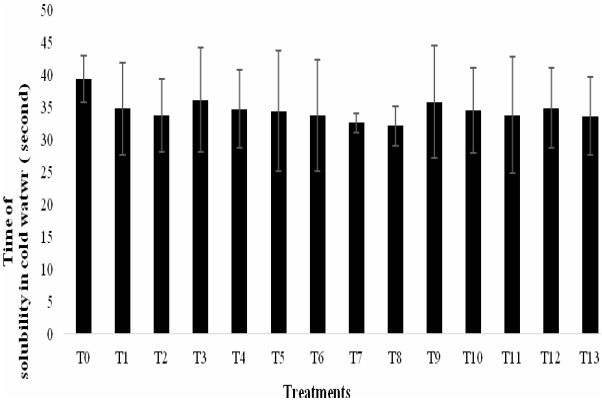

Fig 8 The Solubility Average time of instant Cacao milk powder samples in cold water
T0: SC =0, MPC=0, MPS=0, TSP=0; T1: TSP =%0.5; T2: TSP =%1; T3: MPC=%0.5; T4: MPC=%1; T5: SC=%0.5; T6: SC=%1; T7: MPS=%0.5; T8: MPS=%1; T9: TSP=%0.25, MPC=%0.25; T10: TSP=%0.25, SC=%0.25; T11: TSP=%0.25, MPS=%0.25; T12: MPC=% 0.25, SC=%0.25; T13: SC=%0.25, MPS=%0.25

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-05-13]

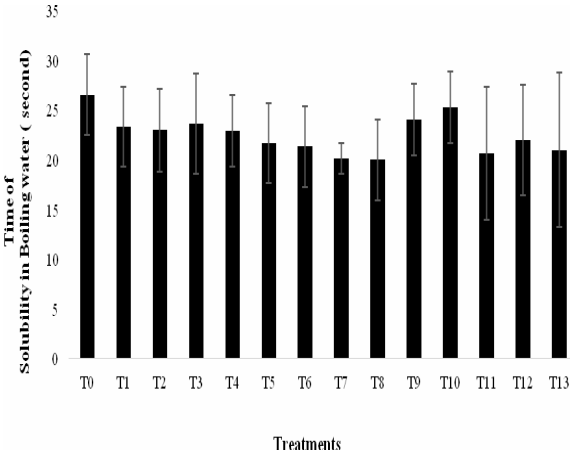

Fig 9 The solubility time Average of instant Cacao milk powder samples in hot water
T0: SC =0, MPC=0, MPS=0, TSP=0; T1: TSP =%0.5; T2: TSP =%1; T3: MPC=%0.5; T4: MPC=%1; T5: SC=%0.5; T6: SC=%1; T7: MPS=%0.5; T8: MPS=%1; T9: TSP=%0.25, MPC=%0.25; T10: TSP=%0.25, SC=%0.25; T11: TSP=%0.25, MPS=%0.25; T12: MPC=% 0.25, SC=%0.25; T13: SC=%0.25, MPS=%0.25

حلالیت یکی از ویژگی‌هایی است که کیفیت مصرف پودر شیرکاکائوی فوری را تحت تأثیر قرار داده و می‌تواند بر روی ویژگی‌های حسی، طعم و پذیرش نهایی محصول مؤثر باشد. البته باید توجه داشت که پخش‌شدن ذرات در فاز مایع با حلالیت متفاوت است. با توجه به‌اینکه حلالیت کامل در محصولاتی مانند پودرهای نوشیدنی میوه‌ای یافت می‌شود، این حالت نمی‌تواند برای نوشیدنی‌های پودری کاکائویی که حاوی مقداری از ترکیبات جامد نامحلول هستند صادق باشد؛ به‌دست آمدن پخش-شوندگی کامل ذرات غیر حل شونده در این گونه پودرها بیشتر قابل توجه بوده و حائز اهمیت است [۳٦]. درصد حلالیت پودر شیر کاکائوی فوری در آب سرد(۲±۱٦°c) ۳۲ تا ۳۹/۲ ثانیه و در آب جوش از ۲۰ تا ۲٦/۵۷ ثانیه بود. بالاترین میزان حلالیت در آب سرد در T8 (۱ درصد نشاسته اصلاح شده سیب‌زمینی) و کمترین آن در T0 دیده شد؛ بالاترین میزان حلالیت در آب جوش در T8 (۱ درصد نشاسته اصلاح شده سیب‌زمینی) و کمترین میزان آن در T0 مشاهده شد. در تمامی تیمارها، مصرف ۱ درصد از پایدارکننده تأثیر بیشتری بر میزان حلالیت نسبت به مصرف ۰/۵ درصد از پایدار کننده داشت و مصرف تنهایی پایدارکننده‌ها نسبت به ترکیب آن‌ها مؤثر تر بود که البته اختلاف معنی‌دار مشاهده نشد. مهم‌ترین عامل مورد انتظار در تأثیر بر میزان حلالیت، میزان شکر است که ترکیب اصلی محلول در محصولات پودری را تشکیل می‌دهد [٤۰]. از آن جا که درصد شکر در تیمارهای مختلف آزمایشی مساوی بود، میزان حلالیت اندازه‌گیری شده هیچ تفاوت معنی‌داری را نشان نداد. اسویتانوویک و همکاران (۲۰۱۰) ویژگی‌های فیزیکی پودر نوشیدنی تهیه شده با کاکائو و شیرین‌کننده‌های مختلف را مورد ارزیابی قرار دادند، نتایج حاکی از عدم وجود اختلاف معنی‌دار میان ۱۱ تیمار آزمایشی بود [۲۰] که با مطالعه حاضر هم‌خوانی دارد. سلامت و همکاران (۱۹۹۸) در مطالعه‌ای با عنوان تأثیر پودر کاکائوی آلکالیزه (۱۰– ۳۰ درصد) و لسیتین سویا (۱–٤ درصد) بر ویژگی‌های پودر نوشیدنی شکلاتی با تأکید بر میزان حل شوندگی گزارش کردند که افزایش میزان پودر آلکالیزه باعث کاهش میزان انحلال پودر نوشیدنی گردید، در حالی که لسیتین سویا تغییری در میزان حل شوندگی ایجاد نکرد [۱۳]. شیتو و همکاران (۲۰۰۵) فاکتورهای مؤثر بر خواص فوری نوشیدنی کاکائوی پودری را بررسی کردند؛ نتایج نشان داد که حلالیت در این نوع نوشیدنی به عوامل شیمیایی (شکر، چربی) بستگی دارد [۸].

– نتایج به‌دست آمده از آزمون حسی نمونه‌های پودر شیرکاکائوی فوری

نتایج به‌دست آمده از ارزیابی طعم، بافت، رنگ و پذیرش کلی (جدول ۲) تیمارهای حاوی ٤ نوع پایدارکننده مختلف در پودر شیر کاکائوی فوری نشان داد که تیمارها اختلاف معنی‌داری با یکدیگر ندارند ($p>۰/۰۵$). استفاده از میزان ۱ و ۰/۵ درصد از پایدار کتتده‌ها و همچنین، در ترکیب دوتایی آن ها، تفاوت معنی-دار در نتایج خواص حسی ایجاد نکرد. نتایج مطالعه‌ی اسریسوور و همکاران (۲۰۱۳) نشان داد که افزودن دو نوع پری‌بیوتیک به-عنوان جایگزین چربی حاصل از پوره‌ی موز سبب ایجاد تأثیر معنی‌داری بر ظاهر، رنگ، بافت و پذیرش کلی ماست کم چرب گردید ولی اختلاف معنی‌داری در بو و طعم مشاهده نشد؛ همچنین، نتایج نشان داد که افزودن پوره‌ی موز و پلی‌دکستروز (۲ تا ۳ گرم در ۱۰۰ گرم ماست) سبب ایجاد ویژگی‌های حسی

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-05-13]

بهتری در این فرآورده لبنی می‌گردد [۴۳] که با مطالعه حاضر هم‌خوانی ندارد. وارگاس و همکاران (۱۹۸۹) با مطالعه بر روی خواص حسی پودر شکلاتی فوری حاوی شیر خشک، پودر کاکائو، پروتئین آب پنیر، کازئینات سدیم و صمغ کاراگینان گزارش کردند که پروتئین آب پنیر باعث ایجاد طعم خوشایندی در پودر شکلاتی شد [۱۱] که با مطالعه حاضر مطابقت ندارد. سلامت و همکاران (۱۹۹۸) در مطالعه‌ای با عنوان تأثیر پودر کاکائوی آلکالیزه و لسیتین سویا بر ویژگی‌های پودر نوشیدنی شکلاتی تأیید کردند که افزودن بیش از ٤ درصد از لسیتین سویا تأثیری بر خواص حسی نداشت و در مورد پودر کاکائو آلکالیزه، پذیرش کلی در میزان ۱۰ درصد کاهش یافت؛ این تحقیق غلظت تیمار ها را در پذیرش کلی و خواص حسی مؤثر می‌داند [۱۳] که ناهمسو با مطالعه اخیر است.

Table 2 The results of sensory evaluating instant Cacao milk powder samples (mean ± SD)

Overall acceptability	Smell	Color	Texture	Taste	Treatments
4	4/33±0/3	4/6±0/34	4/2±0/2	4/13±0/61	T0
3/8±0/2	4/33±0/11	4/4±0/2	4/33±0/3	4/13±0/23	T1
3/8±0/23	4/33±0/11	4/4±0/34	4/3±0/4	4	T2
4/06±0/11	4/06±0/11	4/26±0/1	4/4±0/2	3/73±0/64	T3
3/8±0/2	4/53±0/3	4/46±0/23	4/46±0/23	3/86±0/41	T4
3/93±0/11	4/4±0/2	4/23±0/23	4/2±0/2	3/6±0/52	T5
3/66±0/57	4/54±0/11	4/2±0/2	4/46±0/3	3/69±0/34	T6
4/2±0/2	4/4	4/53±0/3	4/7±0/41	4/06±0/11	T7
3/66±0/57	4/26±0/11	4/26±0/11	4/2±0/2	3/86±0/11	T8
3/73±0/11	4/4±0/2	4/26±0/3	4/1±0/23	4/06±0/11	T9
3/53±0/11	4/2±0/2	4/26±0/1	4/46±0/51	3 /26±0/64	T10
3/46±0/46	4±0/2	4/4±0/2	4/2±0/34	3/6±0/52	T11
3 /73±0/64	4/06±0/3	4/23±0/1	4/6±0/2	3/46±0/11	T12
3/73±0/11	4/2±0/2	4/26±0/23	4/4±0/4	4/02±0/2	T13

٤- نتیجه گیری

در این پژوهش، تأثیر پایدارکننده‌های کازئینات سدیم، کنسانتره پروتئین شیر، تری سدیم فسفات و نشاسته اصلاح شده سیب زمینی بر برخی ویژگی‌های پودر شیر کاکائوی فوری مورد بررسی قرار گرفت. بر اساس این پژوهش، در میزان ماده‌ی خشک، مقدار رطوبت، خاکستر، میزان پخش‌شوندگی، حلالیت و ارزیابی حسی اختلاف معنی‌دار بین تیمارها وجود نداشت و پارامترهای پروتئین، رطوبت‌پذیری و pH در پودر شیرکاکائوی فوری، از لحاظ آماری دارای اختلاف معنی‌دار بودند. به طور کلی، T8 (حاوی ۱ درصد نشاسته اصلاح شده سیب زمینی) و T4 (حاوی ۱ درصد کنسانتره پروتئین شیر) از لحاظ خواص فوری بودن (رطوبت‌پذیری، پخش‌شوندگی و حلالیت) نسبت به تیمار شاهد برتر بودند؛ بنابراین، از آن‌جا که از لحاظ ارزیابی حسی اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد، می‌توان T4 و T8 را به عنوان تیمار های برتر در این پژوهش معرفی کرد.

٥- سپاسگزاری

نگارندگان مقاله مراتب تشکر و سپاس خود را از شرکت شیر پاستوریزه پگاه تهران به جهت در اختیار قرار دادن امکانات لازم برای انجام این پژوهش اعلام می دارند.

٦- منابع

[1] Sharma A, H. Jana A, Shrikant Chavan R.2012.Functionality of milk powders and milk-based powders for end use applications—A Review. Comprehensive Reviews in Food science and Food safety, 11:518-528.

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-05-13]

[2] Oldfield D, Singh H. 2005. Functional properties of milk powder. In: Onwulata C, editor.Encapsulated and powdered foods. New York, N.Y.: CRC Press: 365–86.
[3] Tamime AY, editor. 2009. Dried milk products. Dairy powders and concentrated milk products. Oxford, U.K.: Blackwell Pub. Ltd, 231–45.
[4] Kelly J, Kelly PM, Harrington D. 2002. Influence of processing variables on the physico-chemical properties of spray-dried fat-based milk powders. Lait82:401–12.
[5] Fagan, C. C, O'Donnel, C. P., Cullen, P. J., & Brennan, C. S. 2006. The effect of dietary fibre inclusion on milk coagulation kinetics. Journal of Food Engineering, 77: 261–268.
[6] Franck A. 2002. Technological functionality of inulin and oligofructose. British Journal of Nutrition, 87: 287–291.
[7] Tungland B. C, Meyer, D. 2002. Non digestible oligo-and polysaccharides (dietary fiber): Their physiology and role in human health and food. Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety, 1, 73–92.
[8] nShittu T, Lawal M.2005. Factors affecting instant properties of powdered cocoa beverages.Elsevier, 100:91-98.
[9] Suzana Caetano da Silva L, Magda Leite M.2008. Rheological properties of chocolate drink from cupuassu. International Journal of Food Engineering, 4:1-12.
[10] Dogan M, Kayacier A, Ic E. 2007. Food Hydrocoll. 21(3): 392–396.
[11] Vargas CG p, Rodriguez B, Morales A, Torres J.1989.Application of sensory profiles to the development of an instant hot cocoa mix.Food Quality and Preference, 3:121-125.
[12] Marcotte M, Hoshahili A, Ramaswamy H. 2001. Rheological properties of selected hydrocolloids as a function of concentration and temperature. Food Research International, 34: 695–703.
[13] Selamat J, Hussin N, Mohd Zain A, B. Che Man Y.1998. Effects of alkalized cocoa powder and soy lecithin on physical characteristics of chocolate beverage powders. Journal of Food Processing and Preservation, 22: 241-254.
[14] Duxbury D. 1986. Cocoa chocolate. Popular ingredient, flavoring for foods, beverages, confections. Food Processing 47:72-73.
[15] Afoakwa, E. O., Paterson, A., Fowler, M., & Vieira, J. (2009a). Fat bloom development and structure-appearance relationships during storage of under-tempered dark chocolates. Journal of Food Engineering, 91(4), 571-581.
[16] Dogan M, Toker Omer S, Goksel M.2011. Rheological behaviour of instant hot chocolate beverage: part 1. Optimization of the effect of different starches and gums.Springer, 6:512–518.
[17] Dogan M S.Toker Omar S, Aktar T, Goksel M.2011. Optimization of gum combination in prebiotic instant hot chocolate beverage model system in terms of rheological aspect: mixture design approach. Food Bioprocess Technol, 6:783–794.
[18] Homayouni RadA, Delshadian Z, Arefhosseini S, Alipour A, Asghari M.2012. Effect of inulin and stevia on some physical properties of chocolate milk. Health Promotion Perspectives, Vol. 2, 1: 42-47.
[19] Khfajyzad N, mazaheri M.1387. Effects of acidic milk drink soy milk and pectin on physicochemical properties. The Second National Conference functional food.173-182.
[20] Belsˇcˇak-Cvitanovic A, Benkovic M, Komes D, Bauman I, Horzˇic D, Dujmic F, Matijas M.2010. Physical properties and bioactive constituents of powdered mixtures and drinks prepared with cocoa and various sweeteners. Journal of Agricultural and Food Chemistry Article.
[21] Lal S, O'Connor C, Eyres L.2006. Application of emulsifiers/stabilizers in dairy products of high rheology. Advances in Colloid and Interface Science, 123–126: 433–437.
[22] Dickinson E. An Introduction to Food Colloids. Oxford: Oxford University Press; 1992. p. 30.
[23] Sharafoddin R. 1389. Chocolate milk.1.Thehran : SID Teacher Training Unit , 227.
[24] Jinapong N, Suphantharika M, Jamnong P.2007. Production of instant soymilk powders by ultrafiltration, spray drying and fluidized bed agglomeration. Elsevier, 84: 194–205.
[25] Folkenberg D, Bredie W, Martens M. 2007. Sensory rheological relationships in instant

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-05-13]

hot cocoa drinks. Journal of Sensory Studies, Vol 14 Issue 2.
[26] Hinds M, Beuchat L, Chinnan M. 1997. Effects of homogenization pressure and stabilizers on some physical characteristics of a beverage prepared from partially defatted, reasted peanuts. Plant Foods for Human Nutrition, 50: 269-277.
[27] Sinha R, Radha C, in beverage formulation.2007. Food Chemistry, 101:1484–1491.
[28] Izadi M, Eskandari M, Nyakvsry M, pourhanif M , the divine , Shekarforosh SH.1393. The effect of supplementation on survival of bacteria in probiotic yogurt powder . Journal of Food Science and Technology, No. 42, Vol. 11: 107-116.
[29] Wang W, Bao Y, M. Hendricks G, Guo M. 2012. Consistency, microstructure and probiotic survivability of goats' milk yoghurt using polymerized whey protein as a co-thickening agent. International Dairy Journal, 24:113-119.
[30] Walsh, C. D., Guinee, T. P., Harrington, D., Mehra, R., Murphy, J., Fitzgerald, R. J. 1998. Cheese making, compositional and functional characteristics of lowmoisture part-skim Mozzarella cheese from bovine milks containing k-casein AA, AB or BB variants. Journal of Dairy Research, 65: 307–315.
[31] Guinee T. P,O'Kennedy, B. T, Kelly, P. M. 2006. Effect of milk protein standardization using different methods on the composition and yields of Cheddar cheese. Journal of Dairy Science, 89: 468–482.
[32] Francolino S, Locci F, Ghiglietti R, Iezzi R, Mucchetti G.2010. Use of milk protein concentrate to standardize milk composition in Italian citric Mozzarella cheese making. Food Science and Technology, 43: 310–314.
[33] Schubert, H. 1980.Process and properties of instant powdered foods. In Food processing engineering; Link, P., Milky, Y., Lockup, J., Laminar, j., Eds.; Elsevier Applied Science: London, U.K; 657–684.
[34] Picesky, J. 1986. Standard specification and test methods for dry milk product. In D. MacCarthy (Ed.), Concentration and drying of foods: 203–220. USA: Elsevier Applied Science Publishers.
[35] Park, D. J., Imm, J. Y., & Kij, K. H. 2001. Improved dispersibility of green tea powder by microparticulation and formulation. Journal of Food Science, 66(6): 793–798.
[36] Kowalska J, Lenart A. 2005. The influence of ingredients distribution on properties of agglomerated cocoa products. Journal of Food Engineering, 68: 155–161.
[37] Akbarzadeh N, Amiri Z. 1393. Maltodextrin, properties and applications. Quality Engineering Society food industry of Mazandaran.
[38] Galet L, VU T. O, Oulahna D, Fages J.2004. The wetting behaviour and dispersion rate of Cocoa powder in water.Icheme, 82: 298–303.
[39] Vu T, Galet L, Fages J, Oulahna D.2003. Improving the dispersion kinetics of a cocoa powder by size enlargement. Elsevier, 130: 400– 406.
[40] Shittu T. A, Lawal, M. O. 2007. Factors affecting instant properties of powdered cocoa beverages. Food Chemistry, 100: 91–98.
[41] Lees R, Jackson E.B. 1973. Sugar Confectionery and Chocolate Manufacture, Leonard Hill Books, An Intertext Publisher, Aylesbury, pp. 130.
[42] Islenten M, Karagul-Yuceer Y. 2006. Effects of dried dairy ingredients on physical and sensory properties of nonfat yogurt. Journal of Dairy Science, 89: 2865–2872.
[43] Srisuvor N, Chinprahast N, Prakitchaiwattana C, Subhimaros S.2013. Effects of inulin and polydextrose on physicochemical and sensory properties of low-fat set yoghurt with probiotic-cultured banana purée. Food Science and Technology, 51: 30-36.

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-05-13]

The effect of using some stabilizers on selected physicochemical and sensory properties of instant cacao milk powder

Lankarani, F. [1], Fadaei Noghani, V. [2*]

1.MSc Graduated from Department of Food Science and Technology, Shahr-e-Qods Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran.
2.Correspondig author: Department of Food Science and Technology, Shahr-e-Qods Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran.
(Received: 2015/09/01 Accepted: 2016/01/27)

The aim of this study was to investigate the effect of using stabilizers, sodium caseinate (SC), milk protein concentrate (MPC), tri-sodium phosphate (TSP) and potato modified starch (MPS) in dosage of 0/5 and 1% and their combined effect of the double TSP-MPC, TSP -SC, TSP -MPS, MPC - SC and SC-MPS, respectively levels of 0/25 - 0/25%, on the physicochemical and sensory properties of instant cacao milk powder. The results showed that the highest amount of protein was the treatments containing MPC and the highest level of dry matter and moisture was observed in the treatments containing sodium caseinate; also, there was no significant difference between the amount of ash of the various experimental treatments (p>0/05). Also the highest rates of dispersibility and the highest level of wettability were observed in the various treatment containing 1% of MPS. Sensory evaluation of the experimental treatments of instant cacao milk powder showed that the parameters of taste, texture, color, smell and overall acceptability had no significant difference (p>0/05). The pH amount of instant cacao milk powder showed that the highest pH was observed in treatments containing TSP and other treatments had no significant difference to each other (p>0/05). Solubility time of cocoa powder in boiling and cold water also showed no significant differences among experiment treatments (p>0/05). Therefore, among the treatments used in this study, the treatment containing 1% MPC was affected several factors such as amount of protein, dispersibility and wettability.

Keywords: Stabilizer, physicochemical characteristics, Sensory characteristics, Instant milk cacao powder

* Corresponding Author E-Mail Address: vn.fadaei@gmail.com

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-05-13]