نقش سفیده تخم مرغ و افزایش pH در ماندگاری و ویسکوزیته نوشیدنی شیر شکلاتی

فهیمه لطفیان[1]، زهرا امام جمعه[2]، مصطفی کرمی[3*]، سهراب معینی[4]

1- دانشجوی دکتری علوم و مهندسی صنایع غذایی، گروه علوم و صنایع غذایی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران شمال
2-دکتری علوم و مهندسی صنایع غذایی، استاد گروه علوم و صنایع غذایی، دانشکده فنی و مهندسی کشاورزی، دانشگاه تهران، کرج، ایران
3- دکتری علوم و صنایع غذایی، استادیار گروه علوم و مهندسی صنایع غذایی، دانشگاه بوعلی سینا، همدان، ایران
4- دکتری علوم و مهندسی صنایع غذایی، استاد گروه علوم و صنایع غذایی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران شمال

(تاریخ دریافت: 98/06/27 تاریخ پذیرش: 98/12/26)

چکیده

امروزه محصولات متنوعی از شیر، مانند نوشیدنی های طعم دار تهیه می شود، زیرا بسیاری از افراد به خصوص کودکان تمایلی به مصرف شیر بدون طعم و ساده ندارند. از سویی دیگر، تخم مرغ در جایگاه بالاتری نسبت به سایر منابع پروتئینی قرار دارد که به اغلب محصولات غذایی افزوده می‌شود تا ارزش تغذیه ای را افزایش و همچنین خواص عملکردی را بهبود بخشد. بنابراین در این تحقیق از پروتئین سفیده تخم مرغ و شیر شکلاتی برای ساخت نوشیدنی پروتئینی استفاده شد. بار میکروبی و تغییرات pH، طی 10 روز ذخیره سازی در یخچال، مورد بررسی قرارگرفت. علیرغم بالا بودن تعداد کل باکتریها در نمونه های حاوی سفیده تخم مرغ در مقایسه با نمونه های شاهد در روز اول، در طی زمان ذخیره سازی، رشد در نمونه های شاهد فاقد تخم مرغ بسیار سریع تر بود، بنابراین در روز پنجم، نرخ رشد در نمونه های شاهد 2 چرخه لگاریتمی و در نمونه های تحت درمان (0/2 تا 1) چرخه لگاریتمی افزایش یافت. که نشان داد با افزایش درصد سفیده تخم مرغ، تعداد باکتری‌ها به طور قابل توجهی کاهش یافت. در روز هفتم، تعداد کل باکتری‌ها مزوفیل هوازی بین 3/55 تا 4/06 (Log10 CFU/ ml) بود که با توجه به میزان استاندارد شیر پاستوریزه بهترین زمان ذخیره سازی هفت روز بود.
همچنین کلیفرم، اشرشیاکلی، سالمونلا و کپک و مخمر مشاهده نشد. از سویی دیگر، افزودن سفیده تخم مرغ باعث افزایش سطح pH به 8/3-8/7 شده و موجب کاهش فساد اسیدی گردید. همچنین رابطه مستقیمی بین افزایش درصد سفیده تخم مرغ با افزایش ویسکوزیته وجود داشت، اما ویسکوزیته نمونه های با درصد سفیده بالاتر در طول دوره نگهداری کاهش یافت.

کلید واژگان: پروتئین سفیده تخم مرغ، نوشیدنی شیر شکلاتی، خواص میکروبی، ویسکوزیته

*مسئول مکاتبات: mkarami@basu.ac.ir

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-11-21]

[DOI: 10.52547/fsct.17.99.137]

1- مقدمه

از گذشته تا حال، محصولات لبنی سهم قابل توجهی (حدود 43٪) از بازار غذاها و نوشیدنی های عملکردی را دارا می باشند[1]. اما متاسفانه رشد میکروبی در شیر به علت فعالیت آبی بالا، pH بهینه نزدیک به خنثی (6/7 – 6/4) و خواص تغذیه ای مطلوب آن، بسیار سریع است و بسیاری از اشکال باکتری ها در آن به خوبی رشد می کنند، بنابراین از مهمترین چالش ها در تولید این نوع نوشیدنی ها، خواص میکروبیولوژیکی و تغییرات pH است [2، 3 و 4].

در pH پایین، باکتری‌ها با تولید اسید لاکتیک، سطح اسیدیته را افزایش و در نتیجه کیفیت شیر را کاهش می دهند، بنابراین جلوگیری از کاهش pH و افزایش تعداد باکتری، دو عامل حیاتی برای افزایش عمر مفید این محصولات است [5]. لذا با توجه به قلیایی بودن پروتئین سفیده تخم مرغ، برخلاف شیر و پروتئین های لبنی، با اضافه شدن به شیر، می توان فساد اسیدی را کاهش داد [6]. یکی دیگر از محدودیت ها، تمایل مصرف اندک تخم مرغ بخاطر بوی نامطلوب و نداشتن طعم جذاب شیر ساده، خصوصا در کودکان است که با تولید نوشیدنی شکلاتی می توان خصوصیات حسی را بهبود و تمایل به مصرف شیر را افزایش داد. یکی از انواع روش های تامین پروتئین در ورزشکاران، مصرف مایع سفیده تخم مرغ به صورت خام است که عوارض جانبی زیادی از جمله عدم هضم و جذب در بدن (به خاطر وجود آویدین در سفیده تخم مرغ) را دارد و علاوه بر آن آویدین، مانع جذب بیوتین در بدن می شود، عوارض پوستی و مشکلات بینایی ایجاد می کند و خطرات باکتری سالمونلا نیز وجود دارد که پودر سفیده تخم مرغ، فاقد این مشکلات است. نوع دیگر مصرف سفیده تخم مرغ به شکل پخته می باشد که پختن تخم مرغ و جداسازی پوسته و سفیده از زرده بسیار وقت‌گیر است، لذا چنین نوشیدنی ترکیبی آماده به مصرف در باشگاه ها و مدارس به سهولت در هر زمان قابل مصرف است [7 و 8]. محبی و همکاران (1383) بهینه سازی شرایط تولید، ماندگاری نوشیدنی میوه ای آب پنیر را بررسی کردند. برمبنای نتایج شرایط بهینه در تولید نوشیدنی پرتقالی آب پنیر با استفاده از 3% کنسانتره پرتقال ، 10% شکر و با زمان ماندگاری حداقل 3 ماه در دمای یخچال و 6 هفته در دمای محیط و کیفیت حسی و میکروبی قابل قبول به دست آمد[9]. کوهستانی و همکاران (1396) اثر آنزیم ترانس گلوتامیناز و کنسانتره پروتئین آب پنیر بر برخی ویژگیهای فیزیکوشیمیایی، حسی و میکروبی نوشیدنی پروبیوتیک حاصل از مخلوط شیر گاو و شیر سویا به عنوان یک نوشیدنی فراسودمند بررسی نمودند. نتایج نشان داد که با افزایش غلظت آنزیم و آب پنیر، ویسکوزیته به طور معنیداری افزایش یافت. نمونه حاوی 1 .5 % آب پنیر و 200 ppm آنزیم بالاترین اسیدیته و پایین ترین pH را داشتند و نمونه حاوی 0/5 درصد آب پنیر و 150 ppm آنزیم، بالاترین امتیاز پذیرش کلی از ارزیابی حسی و زنده مانی باکتریها طی زمان نگهداری را کسب نمود [10]. Pina-Pérez و همکاران (2014) جهت افزایش طول عمر و افزایش ایمنی نوشیدنی مخلوط تخم مرغ / شیر خشک، را به همراه یا بدون پودر کاکائو جهت بررسی خاصیت ضد میکروبی آن به روش فناوری پالس الکتریکی پاستوریزه و سپس به مدت 15 روز در دمای 5 درجه سانتیگراد نگهداری نمودند و *میزان باسیلوس سرئوس* تلقیح شده را بررسی کردند و نتایج خصیت ضد میکروبی پودر کاکائو را ثابت و بهترین نتیجه در نمونه های تحت درمان دارای کاکائو بود که 4 سیکل لگاریتمی کاهش داشت [6].

در نهایت، با توجه به وجود نوشیدنی های ترکیبی مشابه بر پایه پروتئین های ترکیبی سویا، آب پنیر و کازئین در بازار جهانی، نوشیدنی پروتئینی ترکیبی تخم مرغ و شیر برای اولین بار در بازار داخلی و جهانی می تواند عرضه شود اما قبل از فرموله کردن چنین نوشیدنی هایی، ابتدا باید پایداری و ویژگی های میکروبی آن لحاظ گردد. لذا در تحقیق حاضر، اثر اضافه کردن پودر سفیده

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-11-21]

[DOI: 10.52547/fsct.17.99.137]

ی تخم مرغ (EWP[1]) و اضافه کردن pH شیر بر ماندگاری و ویسکوزیته ی نوشیدنی حاصل بررسی شد.

2- مواد و روش ها

2-1- آماده سازی نمونه

در پژوهش حاضر، نوشیدنی از مخلوط 80٪ شیر استریلیزه (شرکت میهن) و (14 و 16٪) پودر سفیده تخم مرغ (نارین، همدان)، پودر کاکائو 1 و 2٪ (شرکت بنسروپ فرانسه)، شکر 2/8 و 3/8٪ (هفت تپه، خوزستان) و صمغ کاراگینان 0/05٪ (فود ایندستری، چین) تهیه شد. بنابراین مطالعه بر روی دو نوع نوشیدنی انجام شد: شیر استریل با 2٪ پودر کاکائو + 3/8٪ شکر + 14٪ پودر سفیده تخم مرغ (S1)، شیر استریل با 1٪ پودر کاکائو + 2/8٪ شکر + 16٪ پودر سفیده تخم مرغ (S2) . نمونه شاهد، شیر مخلوط با 1/3٪ پودر کاکائو + 3/3٪ شکر (کنترل). لازم به ذکر است که انتخاب فرمولاسیون با توجه به ذائقه ی مصرف کنندگان از لحاظ بافت، طعم و ظاهر محصول تعیین شد. نمونه ها در بطری های PET (پلی اتیلن ترفتالات) بسته بندی شده و برای یک، پنج، هفت و ده روز در دمای 4 درجه سانتیگراد نگهداری شدند.

2-2- روش ها

2-2-1- اندازه گیری خصوصیات میکروبی

نمونه ها با توجه به دستورالعمل (AOAC, 2004) مورد ارزیابی قرار گرفتند. این روش ها عبارتند از: شمارش کلی باکتریهای هوازی (روش 966,23)، کلیفرم و اشرشیاکلی (روش 991,14)، سالمونلا (روش 996,08) و کپک و مخمر (روش 997,02) [11].

2-2-2- اندازه گیری pH

pH نمونه ها در دمای 25 درجه سانتیگراد با pH متر (AZ-86502 2014، تایوان) و با روش استاندارد ملی ایران (شماره 1527) اندازه گیری شد [12].

2-2-3- اندازه گیری ویسکوزیته

ویسکوزیته ظاهری هر یک از نمونه ها در شرایط دمایی 25 درجه سانتیگراد و با استفاده از اسپیندل 02 و با شش سرعت چرخشی از 30 تا 200 دور در دقیقه در فواصل 5 دور در دقیقه بر حسب سانتی پوآز (CP) و با استفاده از دستگاه ویسکومتر بروکفیلد مدل (DVII-RV, Brookfield Inc., USA) اندازه گیری شد [13 و 14].

2-2-4- تجزیه و تحلیل داده‌ها

تجزیه و تحلیل آماری با استفاده از یک تحلیل سه بعدی واریانس با استفاده از مدل خطی کلی انجام شد. تمام داده ها با استفاده از نرم افزار آماری SPSS 19 آنالیز و نمودارها توسط نرم‌افزار مایکروسافت اکسل 2010 بررسی شدند.

3- نتایج و بحث

3-1- اثر افزودن پودر سفیده تخم مرغ بر رشد میکروارگانیسم ها

همانطور که در نمودار 1 نشان داده شده است، در روز اول، کمترین مقدار تعداد کل باکتری‌ها مزوفیل هوازیSPC[2] برای نمونه شاهد (Log10 CFU/ml 2/37) بود. علیرغم بالا بودن SPC در نمونه های حاوی سفیده تخم مرغ در مقایسه با نمونه های شاهد در روز اول ذخیره سازی، رشد در نمونه های شاهد فاقد تخم مرغ بسیار سریع تر بود، بنابراین در روز پنجم، نرخ رشد در نمونه های شاهد 2 سیکل لگاریتمی و در نمونه های تیمار، 0/2 تا 1 چرخه لگاریتمی افزایش یافت (شکل1).

این نتایج نشان دهنده اثر سفیده تخم مرغ در جلوگیری از رشد بیش از حد باکتری ها بود، بنابراین در مجموع، با افزایش درصد

1. Egg White Powder

2. Standard Plate Count

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-11-21]

[DOI: 10.52547/fsct.17.99.137]

پروتئین تخم مرغ، کاهش درصد پودر شکر و کاکائو ، میزان SPC به طور قابل توجهی کاهش یافت. بهترین نمونه S2 با 16 درصد سفیده تخم مرغ بود. تحقیقات دیگر همچنین اثرات شکر و کاکائو را در افزایش SPC اثبات کرده‌اند [15]. شیر شکلات طول عمر کوتاهی نسبت به شیر معمولی دارد، مطالعه‌ای دیگر اثبات کرد در حالی که شیر و شیر شکلات دارای مقادیر اولیه یکسان باکتریایی بودند، اما در شیر شکلات در روز چهاردهم زمان ذخیره سازی تعداد بیشتری از باکتری ها رشد کردند [15- 17]. از سویی دیگر، رشد بیش از حد باکتری ها می تواند طعم ناخوشایند در شیر شکلات ایجاد کند [18].

همچنین تا روز دهم، در همه نمونه ها به جز نمونه شاهد، هیچ گونه نشانه ای از کپک و مخمر مشاهده نشد (نمودار 1). علاوه بر این، نتایج سایر آزمایش های میکروبی مانند کلیفرم، اشرشیاکلی و سالمونلا در تمام نمونه های تیمار و شاهد منفی بود. به طور کلی، پودر سفیده تخم مرغ محصولی با ایمنی بسیار بالاست زیرا در دمای بالا تولید می شود، بنابراین بیشتر پاتوژن ها به خصوص سالمونلا، در آن کشته می شوند. به عنوان مثال، یک مطالعه نشان داد SPC پودر سفیده تخم مرغ پس از خشک کردن به روش اسپری یا پاششی فقط 51 CFU/g بوده است [19].

تحقیقات مشابه نیز بر روی خصوصیات میکروبیولوژی نوشیدنی های پروتئینی انجام شده است. نوشیدنی انبه با آب پنیر 30 روز در دمای 4±1 درجه سانتی‌گراد نگهداری شد و نتایج نشان داد که تعداد کل باکتری ها (SPC)، CFU/ml $\times 10^4$ 2/76-2/60 و تعداد کپک و مخمر CFU/ml $\times 10^3$ 61/60-3/2، کلیفرم CFU/ml $\times 10^3$ 5/4-6/3 بود و سالمونلا در اکثر نمونه ها مشاهده نشد [20].

مخلوط آب میوه با آب پنیر در 10٪ ، 20٪ ، 30٪ ، 40٪ و 50٪ بدون هیچ ماده نگهدارنده شیمیایی نشان داد که شمارش باکتری در نمونه پنجاه درصد معادل CFU/ml 40×10^2 بود و همچنین پایین ترین مقدار شمارش کلی باکتریها مربوط به مخلوط 100٪ آب میوه معادل CFU/ml $\times 10^2$ 11 بود. همچنین هیچ کلیفرمی مشاهده نشد [21].

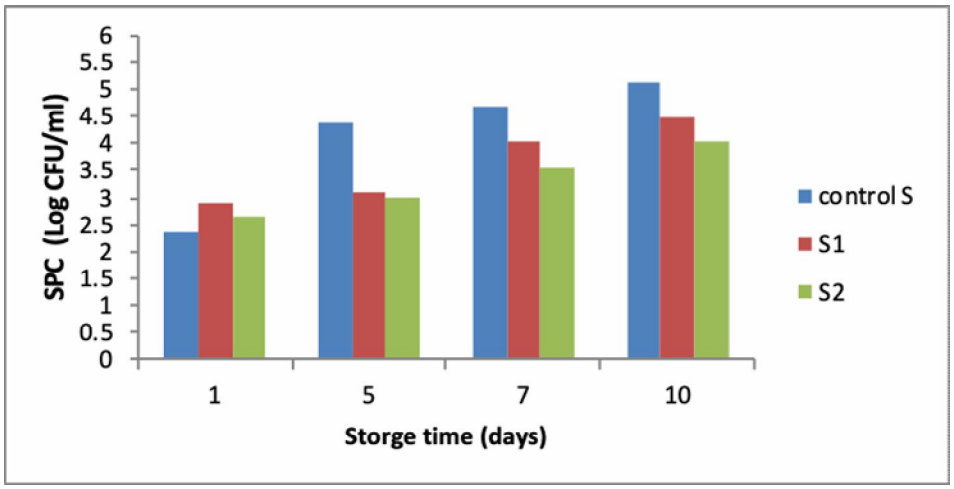

Fig 1 The effect of formulation type on SPC
S1= formulation 1 (14% egg white), S2 = formulation 2 (16% egg white).

3-2- اثر افزودن پودر سفیده تخم مرغ بر مدت زمان ماندگاری نمونه ها

با توجه به تعریف قانونی شیر درجه یک پاستوریزه ، میزان استاندارد شمارش کلی (SPC) ،کمتر از 20000 CFU/mL یا 3/4 Log_{10} CFU/mL باید باشد [22]. بنابراین با بررسی نتایج، نمونه S2 بهترین شرایط را در مقایسه با تمام نمونه های دیگر در روز دهم نگهداری داشت، اما به طور کلی بهترین زمان ذخیره سازی هفت روز بود.

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-11-21]

[DOI: 10.52547/fsct.17.99.137]

همانطور که نتایج نشان داد، سفیده تخم مرغ در افزایش پروتئین و کاهش تعداد باکتری ها موثر بود، که این امر می تواند به دلیل وجود برخی از پروتئین های ضد میکروبی مانند لیزوزیم در سفیده تخم مرغ باشد. لیزوزیم یکی از پروتئین های مهم در سفیده تخم مرغ است و می تواند پاتوژن های غذایی را کنترل کند [23].

لیزوزیم نه تنها توانایی مهار رشد میکروبی دارد بلکه دارای اثرات ضد ویروسی، ضد التهابی و درمانی نیز می باشد [24]. لیزوزیم با مهار رشد میکروارگانیسم ها، عمر مفید محصولات غذایی را افزایش می دهد. بنابراین لیزوزیم سفیده تخم مرغ به عنوان نگهدارنده مواد غذایی استفاده می شود. سازمان بهداشت جهانی (WHO)[3] و بسیاری از کشورها، اجازه استفاده از لیزوزیم را به عنوان نگهدارنده در غذا می دهند [8 و 24]. البته این غیرقابل انکار است که حرارت بر ساختار پروتئین های تخم مرغ تاثیر می گذارد، اما خوشبختانه فقط ساختار اولیه دستخوش تغییر می شود و تغییری در ساختار های ثانویه و سایر ساختارها ایجاد نمی‌شود. از سوی دیگر، تغییرات شیمیایی لیزوزیم پس از خشک کردن باعث افزایش خاصیت هیدروفیلی (آبدوستی) پروتئین در پودر سفیده تخم مرغ می شود [25].

در همین راستا مهمترین مسائل مربوط به نوشیدنی پروتئینی، خواص میکروبیولوژیکی و pH است. رشد میکروبی در شیر به دلیل فعالیت بالای آب و pH بهینه نزدیک خنثی (6/4-6/7) و خواص تغذیه‌ای آن بالاست [2، 3 و 4].

پروتئین های لبنی به طور کلی دارای pH خنثی هستند و pH شیر سالم حدود 6/7 است، محدوده‌ای که بسیاری از اشکال باکتری ها رشد می کنند [26]. در سطوح پایین‌تر pH نیز باکتری‌های اسید لاکتیک می توانند رشد کنند و با تولید اسید لاکتیک، سطح اسیدیته را افزایش داده و در نتیجه کیفیت شیر را کاهش دهند. بنابراین، جلوگیری از کاهش pH و افزایش تعداد باکتری‌ها، دو عامل حیاتی برای افزایش عمر مفید این محصولات است. برخلاف پروتئین های لبنی، پروتئین سفیده تخم مرغ در محدوده قلیایی قرار دارد، بنابراین می‌تواند فساد را کاهش دهد [5 و 27].

3-3- اثر سفیده تخم مرغ بر میزان pH و کاهش فساد اسیدی

تست pH در تمام نمونه ها در طول عمر مفید ماندگاری محصول انجام شد. نتایج این آزمایش در شکل 2 نشان داده شده است. از آنجا که تخم مرغ یک محلول بسیار قلیایی است، بنابراین pH نمونه ها از 6/8 در نمونه شاهد به 8/8 در نمونه های تحت تیمار افزایش یافت. الگوی تغییرات pH در طول زمان نگهداری در همه نمونه ها نزولی بود، اما بعد از هفت روز pHدر نمونه های شاهد به زیر 6/7 رسیده و تمام نمونه های تحت تیمار pH بالاتر از 8 داشتند (شکل2). بنابراین نتیجه گیری شد که افزودن سفیده‌ی تخم مرغ می‌تواند منجر به کاهش فساد اسیدی شیر شود. pH شیر فاسد زیر 6/7 است و این سطحی است که بسیاری از باکتری‌ها رشد می کنند. در pH پایین‌تر از 5، باکتری‌های اسید لاکتیک می توانند رشد کرده، اسید لاکتیک تولید کنند و سپس منجر به افزایش سطح اسیدیته و در نتیجه کاهش کیفیت شیر گردند. بنابراین، جلوگیری از کاهش pH ، می تواند فساد اسیدی را کاهش دهد [5 و 27].

مطالعات دیگر ارتباط بین تغییرات pH و فساد را تایید می کند. در شیر مایع پاستوریزه، در طول مدت نگهداری، گونه های مختلف میکروبی رشد نموده و می توانند pH را کاهش دهند. تحقیقات دیگری نشان داد که مقدار اسید چرب آزاد (FFA)[4] شیر در طول عمر مفید، به طور قابل توجهی افزایش می یابد. افزایش FFA همچنین منجر به کاهش pH می شود. بنابراین، pH را می توان به عنوان شاخص فساد شیر در نظر گرفت [28 و 29].

3. World Health Organization

4. Free Fatty Acid

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-11-21]

[DOI: 10.52547/fsct.17.99.137]

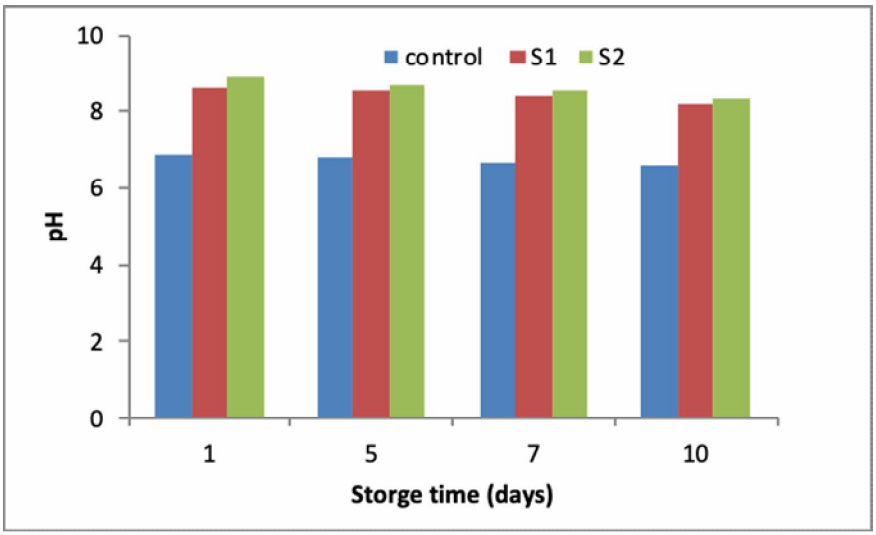

Fig 2 The effect of formulation type on pH of chocolate milk samples (S1= formulation 1 (14% egg white), S2 = formulation 2 (16% egg white)).

3-4- اثر افزودن سفیده تخم مرغ بر ویسکوزیته

شکل 3 نشان دهنده اثر فرمولاسیون های مختلف و حرارت بر ویسکوزیته نمونه های شیر شکلات است. نتایج نشان داد که افزودن EWP[5] به تیمارها، منجر به افزایش ویسکوزیته 1/9 تا 3/5 برابر بیشتر از نمونه شاهد می شود. در روز اول، بالاترین مقدار ویسکوزیته در بین نمونه های تحت تیمار، مربوط به نمونه S2 به میزان 89/13 سانتی پواز و پایین ترین مقدار مربوط به نمونه S1 به میزان 43/66 سانتی پواز بود.

علیرغم رابطه مستقیم بین افزایش درصد EWP و کاهش میزان کاکائو و شکر در افزایش ویسکوزیته، مقادیر ویسکوزیته نمونه هایی که دارای درصد بالاتری EWP بودند، در طول زمان ذخیره سازی کاهش یافت، در حالی که نمونه‌هایی با درصد پایین‌ترEWP و نمونه های شاهد روند رو به افزایش ویسکوزیته طی زمان نشان دادند. می توان نتیجه گرفت که افزودن EWP می تواند به افزایش ویسکوزیته منجر شود، اما اگر درصد آن بیشتر از 14 درصد باشد، می تواند باعث کاهش ویسکوزیته در طول دوره نگهداری شود. با افزایش درصدEWP و در حضور کاراگینان، ویسکوزیته به میزان قابل توجهی افزایش یافت. دلیل این امر می‌تواند به ساختار شیمیایی و تعامل این عوامل مرتبط باشد. پروتئین های سفیده تخم مرغ دارای ویژگی های عملکردی قابل توجهی مانند تشکیل ژل، فوم و ویژگی های تشکیل امولسیون می‌باشند. بسیاری از مطالعات نشان داده‌اند که این ویژگی‌های عملکردی مربوط به حضور گروه های هیدروفوب و گروه سولفیدریل (SH) در هسته پروتئین است [30]. گروه های مشابه نیز در کاراگینان وجود دارند، مانند گروه های سولفات که هیدروفیل هستند و به خوبی با مولکول های آب پیوند برقرار می کنند و از سویی دیگر، ساختار آنیونی آن با کازئین شیر پیوند تشکیل می دهد [31]. عامل دیگری که بر بافت و ویسکوزیته شیر تاثیر می گذارد، محتوای پروتئین است [32]. همان‌طور که در این مطالعه نشان داده شده است، بیشترین محتوای پروتئین، دارای بالاترین ویسکوزیته است. در نتایج مشابه، افزودن ژلاتین، ویسکوزیته را در ماست افزایش داد و کنسانتره پروتئین آب پنیر موجب افزایش ویسکوزیته در نوشابه های مخلوط شیر گاو و شیر سویا شد [5 و 32].

در مطالعه دیگر، شیر طعم دار شکلاتی، ویسکوزیته ظاهری بالاتر را با افزایش مقدار شکر نشان داد [14]. تغییرات ویسکوزیته در فرمولاسیون های نوشیدنی حاوی پروتئین لبنی (آب پنیر) در طی فرایند حرارتی نشان داد که یک ترکیب سازگار و مشابه، می‌تواند در فرمولاسیون های گوناگون به دست آید [33].

5. Egg White Powder

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-11-21]

[DOI: 10.52547/fsct.17.99.137]

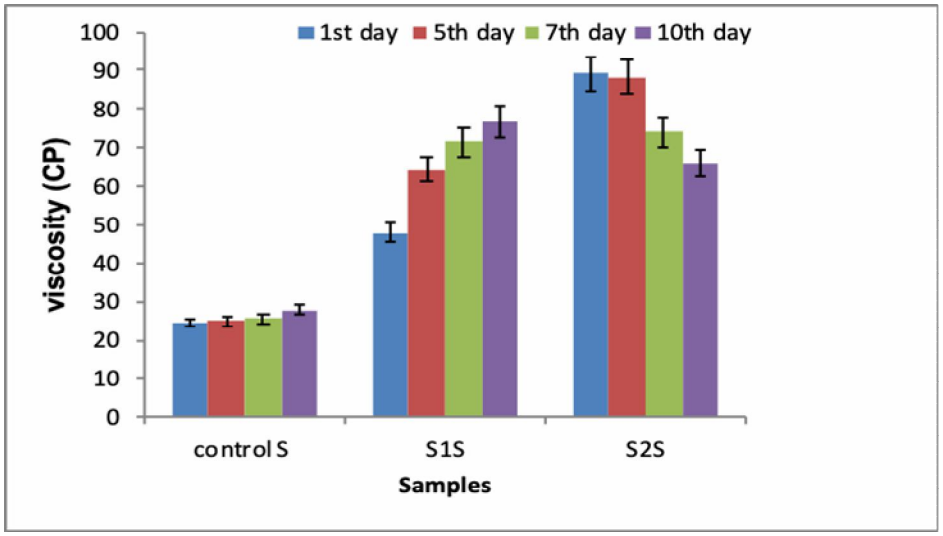

Fig 3 Viscosity changes of the samples during the storage period (S1= formulation 1 (14% egg white), S2 = formulation 2 (16% egg white)).

با توجه به رژیم غذایی دیسفاژی ملی (NDD)[6] ویسکوزیته کمتر از 50mPas یا CP مایع رقیق نامیده می شود. بنابراین، فرمولاسیون با محتوای 14 درصد EWP و نمونه های شاهد، در روز اول تولید، نوشیدنی های رقیق به حساب می آیند، اما در محتوای پروتئین 16٪ جزو مایعات غلیظ با ویسکوزیته بیشتر از 50mPas طبقه بندی می شوند [34].

4- نتیجه گیری

در دهه اخیر، مصرف غذاهای ورزشی به خصوص نوشیدنی ها به شدت افزایش یافته است. یکی از مهمترین آنها مکمل های پروتئینی هستند. بیشتر آنها بر پایه پروتئین های آب پنیر، کازئین ها، پروتئین های تخم مرغ و سویا هستند که با آب یا شیر بازسازی می شوند. از بین آنها به دلیل ویژگی های تغذیه ای عالی، طعم ملایم، سهولت هضم و عملکرد منحصر به فرد و مزایای سلامتی بخش، پروتئین سفیده تخم مرغ و پروتئین شیر بالاترین رده است. بنابراین، این مطالعه برای تولید نوشیدنی های پروتئینی جدید ساخته شده از مخلوط سفیده تخم مرغ و شیر کاکائو بود. یک مسئله مهم در محصولات لبنی، حفاظت از کیفیت محصول و عمر مفید است، اما برخی از مواد تشکیل دهنده شیر شکلات، به ویژه پودر کاکائو، می تواند تعداد باکتری ها را افزایش دهد، بنابراین در این تحقیق با وجود اضافه شدن سفیده تخم مرغ، افزایش تعداد باکتری ها مشاهده نشد که به علت قلیایی بودن این نوشیدنی و همچنین حضور ترکیب ضد میکروبی لیزوزیم در سفیده تخم مرغ است. همچنین محتوای پروتئین و کیفیت پروتئین نوشیدنی پروتئینی نسبت به سایر خصوصیات آن مهمتر است. در حالی‌که تولیدکنندگان سعی می‌کنند نوشیدنی هایی با محتوای پروتئینی بالاتری تولید کنند، اما با اضافه کردن درصد پروتئین، قوام و ویسکوزیته به میزان زیادی افزایش می یابد که این امر مطلوب نیست. بنابراین با انتخاب درصد مناسب از پروتئین، یک نوشیدنی لبنی با محتوای پروتئینی، غلظت و ویسکوزیته مناسب تولید شد. همچنین، همان‌طور که قبلا گزارش شده است، کاهش pH یکی از نشانه های فساد شیر است، اما سفیده تخم مرغ در شیر شکلاتی سطح pH را افزایش و زمان فساد را کاهش داد. بنابراین با مطالعات بیشتر در آینده و با استفاده از روش های نگهداری نوین امکان تولید این محصول به عنوان یک نوشیدنی کاربردی، در بازار امکان‌پذیر خواهد بود.

5- تشکر و قدردانی

با تشکر و سپاس فراوان از اساتید گرانقدر جناب آقای دکتر عیسی جاهد و اساتید محترم دانشگاه آزاد تهران شمال

6. National Dysphagia Diet

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-11-21]

[DOI: 10.52547/fsct.17.99.137]

6- منابع

[1] Saxelin, M., Corpela, R., and Marya-Makinen, A. (2003). Functional dairy product. Dairy Processing, 229–260.

[2] Adams, M. R., and Moss, M. O. (2008). Food Microbiology, the Royal Society of Chemistry, 3rd ed., 121-130.

[3] Silva, R., Cruz, A. G., Faria, J. A. F., Moura, M. M. L., Carvalho, M. J., Water, E. H. M. and Santana, A. S. (2010). Pasteurized milk: efficiency of pasteurization and its microbiological conditions in Brazil. Foodborne Pathogens and Disease, 7(2), 217-219.

[4] Walkling-ribeiro, M., Noci, F., Cronin, D. A., Lyng, J. G., and Morgan, D. J. (2009). Antimicrobial effect and shelf-life extension by combined thermal and pulsed electric field treatment of milk. Applied Microbiology, 106(1), 241-248.

[5] Pearson, L. J., and Marth, E. H. (1990). Behavior of Listeria monocytogenes in the presence of cocoa, carrageenan and sugar in a milk medium incubated with and without agitation. Food Protection, 53(1), 30–37.

[6] Pina-Pérez, M. C., Silva-Angulo, A. B., Rodrigo, D., and Martínez-López, A. (2009). Synergistic effect of pulsed electric fields and cocoa OX 12% on the inactivation kinetics of Bacillus cereus in a mixed beverage of liquid whole egg and skim milk. International Food Microbiology, 130, (3),196–3204.

[7] Cegielska-Radziejewska, R., Lesnierowski, G., and Kijowski, J. (2008). Properties and application of egg white lysozyme and its modified preparations- A review. Food Nutrition and Science, 58(10), 5-10.

[8] Mine, Y., Ma, F., and Lauriau, S. (2004). Antimicrobial peptides released by enzymatic hydrolysis of hen egg white lysozyme. Agriculture and Food Chemistry, 52(2), 1088–1094.

[9] Mohebbi, M., Habibi- Najafi, M.B. (2004). Optimization of production, storage and quality of whey-based fruit juice beverage. Agricultural sciences and technology, 18(2), 1-10.

[10] Kouhestani, B., Pourahmad, R. and Khorshidpour, B. (2018). The Effect of Trans glutamines and Whey Protein Concentrate on Some Physicochemical, Sensory and Microbial Properties of Probiotic Drink Made from Mixture of Cow Milk and Soy Milk . Journal of Food Technology and Nutrition, 15(2), 109-121.

[11] AOAC. 2004. Official Methods of Analysis of AOAC International, 15th ed., Method 991.14, 966.23, 996.08, 997.02.

[12] Institute of Standards and Industrial Research of Iran ISIRI. (2009). Flavored milk–Specifications and test methods. National Standard, No. 1527.

[13] Hasani, S., Sari, A. A., Heshmati, A., and Karami, M. (2017). Physicochemical and sensory attributes assessment of functional low-fat yogurt produced by incorporation of barley bran and Lactobacillus acidophilus. Food Science and Nutrition, 5(4), 875-880.

[14] Prakash, S., Huppertz, T., Karvchuk, O., and Deeth, H. (2010). Ultra-high-temperature processing of chocolate flavored milk. Food Engineering, 96(2), 179–184.

[15] Douglas, S. A., Gray, M. J., Crandall, A. D., and Boor, K. J. (2000). Characterization of chocolate milk spoilage patterns. Food Protection, 63(4), 516–521.

[16] Rosenow, E. M., and Marth, E. H. (1987). Growth of Listeria monocytogenes in skim, whole, chocolate milk, and in whipping cream during incubation at 4, 8, 13, 21 and 35 °C. Food Protection, 50(6), 452-459, 463.

[17] Woodcock, N. H., Hammond, B. H., Ralyea, R. D., and Boor, K. J. (2009). Short communication: N-alpha-Lauroyl-L-arginine ethylester monohydrochloride reduces bacterial growth in pasteurized milk. Dairy Science, 92(9), 4207-4210.

[18] Schroder, M. J. A., and Bland, M. A. (1984). Effect of pasteurization temperature on the keeping quality of whole milk. Dairy Research, 51(4), 569–578.

[19] Baron, F., Nau, F., Guerin-Dubiard, C., Gonnet, F., Dubois, J. J., and Gautier, M. (2003). Effect of dry heating on the microbiological quality, functional properties and natural bacteriostatic ability of egg white

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-11-21]

[DOI: 10.52547/fsct.17.99.137]

after reconstitution. Food Protection, 66(5), 825–832.

[20] Ismail, A. E., Abdelgader, M. O., and Azhari, A. (2011). Microbial and chemical evaluation of whey-based mango beverage. Food Science and Technology, 3(4), 250-253.

[21] Agomuo, J. K., Alaka, I. C., and Akajiaku, L. O. (2015). Microbiological status of soymilk fruit juice drink as affected by orange and pineapple juice replacement. Nutrition and Food Science, 2(3), 153-158.

[22] Food and Drug Administration. (1995). Grade ‘‘A’’ pasteurized milk ordinance. U.S. Department of Health and Human Services, Public Health Service, Washington, D.C.

[23] Kovacs-Nolan, J. K. N., Zhang, J. W., Hayakawa, S., and Mine, Y. (2000). Immunochemical and structural analysis of pepsin-digested egg white ovomucoid. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 48(12), 6261–6266.

[24] Cunningham, F. E., Proctor, V. A., and Goetsch, S. J. (1991). Egg-white lysozyme as a food preservative: an overview. World's Poultry Science, 47(2), 141-163.

[25] Lechevalier, V., Guérin-Dubiard, C., Anton, M., Beaumal, V., Briand, E. D., Gillard, A., Gouar, Y. L., Musikaphun, N., Pasco, M., Dupont, D., and Nau, F. (2017). Effect of dry heat treatment of egg white powder on its functional, nutritional and allergenic properties. Food Engineering, 19(5), 40-51.

[26] Moore, D., R., Robinson, M. J., Fry, J. L., Tang, J. E., Glover, E. I., Wilkinson, S., and Moseley, W. K. (1980). Pinpointing post-pasteurization contamination. Food Protection, 43(5), 414.

[27] Sadhu, S. P. (2018). Effect of cold chain interruptions on the shelf-life of fluid pasteurized skim milk at the consumer stage. Brazilian Food Technology, 21, e2017064.

[28] Fromm, H. I., and Boor, K. J. (2004). Characterization of pasteurized fluid milk shelf-life attributes. Food Science, 69(8), 207-214

[29] Lu, M., Shiau, Y., Wong, J., Lin, R., Kravis, H., Blackmon, T., Pakzad, T., Jen, T., Cheng. A., Chang, J., Ong, E., Sarfaraz, N., and Wang, N. S. (2013). Milk spoilage: Methods and practices of detecting milk quality. Food and Nutrition Sciences, 4(7), 113-123.

[30] Van der Plancken, I., Van Loey, A., and Hendrickx, M. E. G. (2005). Changes in sulfhydryl content of egg white proteins due to heat and pressure treatment. Agriculture Food Chemistry, 53(14), 5726–5733.

[31] Spagnuolo, P. A, Dalgleish, D. G., Goff, H. D., and Morris, E. R. (2005). Kappa-carrageenan interactions in systems containing casein micelles and poly-saccharide stabilizers. Food Hydrocolloids, 19(3), 371-377.

[32] Katsiari, M., Voutsinas, L., and Kondyli, E. (2002). Manufacture of yogurt from stored frozen sheep`s milk. Food Chemistry, 77(4), 413-420.

[33] Kelleher, C. M., O'Mahony J. A., Kelly, A. L., O'Callaghan, D. J., and Mccarthy, N. A. (2018). Evaluation of models for temperature dependent viscosity changes in dairy protein beverage formulations during thermal processing. Food Engineering, Materials Science, and Nanotechnology, 83(4), 937-945

[34] NDD, National Dysphagia Diet Task Force (2002). National dysphagia diet: Standardization for optimal care. Chicago, IL: American Dietetic Association.

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-11-21]

[DOI: 10.52547/fsct.17.99.137]

The Role of Egg Whites and pH Increase on the Shelf Life and Viscosity of Chocolate Milk Drinks

Lotfian, F. [1], Emam Djomeh, Z. [2], Karami, M. [3*], Moeini, S. [4]

1. Ph.D. Student, Department of Food Science and Technology, Islamic Azad University, North Tehran Branch, Tehran, Iran.
2. Professor, Department of Food Science, Engineering and Technology, Faculty of Agricultural Engineering and Technology, University of Tehran, Karaj, Iran.
3. Assistant Professor of Faculty of Food Science and Technology, Bu-Ali Sina University of Hamedan, Hamedan, Iran.
4. Professor, Department of Food Science and Ttechnology, Islamic Azad University, North Tehran Branch, Tehran, Iran.

(Received: 2019/09/18 Accepted:2020/03/16)

Today, a variety of milk-based products are made with flavored beverages, because many people, especially children, are reluctant to consume unpasteurized milk. On the other hand, eggs are placed in higher degree than other sources of protein nutritionally, that they are added to most food products to increase their nutritional value as well as improve their functional properties. Therefore, in this study, egg white protein and chocolate milk were used for making protein beverage. Microbiological count, sensory attributes and pH changes were investigated during 10 days of refrigerated storage. Despite the high total bacterial count in the samples with egg white compared to the control samples on the first day, growth was much faster during storage, in control samples. So, on the 5th day, the growth rate of control samples increased 2 logarithmic cycles and in the treated samples 0.2-1 logarithmic cycles. The results showed that the bacterial count decreased significantly with increasing egg white percentage. On the 7th day, total aerobic mesophilic bacteria ranged from 3.55 to 4.06 (Log10 CFU/ml), therefore it was according to standard pasteurized milk and the best storage time was seven days.
Coliforms, *Escherichia coli*, *Salmonella*, molds and yeast were also not observed. On the other hand, the addition of egg whites increased the pH level to 8.3 to 8.7 and decreased acidic spoilage. There was also a direct relationship between the percentage of egg white and the increase in viscosity, but the viscosity of the samples with a higher percentage of egg, decreased during storage.

Keywords: Egg white protein, Chocolate milk drink, Microbiological properties, Viscosity

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-11-21]

[DOI: 10.52547/fsct.17.99.137]

* Corresponding Author E-Mail Address: mkarami@basu.ac.ir