تأثیر آلبومین سفیده تخم مرغ و صمغ‌های دانه ریحان، قدومه شهری، شاهی و مرو بر شاخص‌های فیزیکی کف آب کرفس

حدیثه باقری دادوکلائی[1*]، علی معتمدزادگان[2]، لیلا نجفیان[3]

۱ –دانش آموخته کارشناسیارشد، گروه علوم و صنایع غذایی، واحد ساری، دانشگاه آزاد اسلامی، ساری، ایران
۲ –دانشیار گروه علوم و صنایع غذایی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری، مازندران، ایران
۳ –استادیار گروه علوم و صنایع غذایی، واحد ساری، دانشگاه آزاد اسلامی، ساری، ایران

(تاریخ دریافت: ۹۷ /۰۳/۲۱ تاریخ پذیرش: ۹۸/۰۳/۱۲)

چکیده

در محصولات غذایی بر پایه سیستم کف، پایداری اهمیت ویژه ای دارد. لذا در این پژوهش تاثیر چهار نوع صمغ بومی دانه ریحان، قدومه شهری، شاهی و مرو در سه غلظت مختلف (۰/۵، ۱ و ۱/۵درصد) بر پایداری کف و همچنین تاثیر غلظت‌های مختلف آلبومین سفیده تخم‌مرغ (۱، ۲ و ۳ درصد) به عنوان عامل کف‌زا بر خصوصیات فیزیکی کف آب‌کرفس بررسی شد و سپس بهترین نوع کف (حداقل دانسیته، حداقل زهکشی و بیش‌ترین افزایش حجم) انتخاب گردید. نتایج نشان داد که در غلظت ثابت۱، ۲ و ۳ درصدآلبومین، به ترتیب نمونه‌های حاوی ۱/۵ درصد صمغ شاهی، ۱ درصد صمغ قدومه شهری و ۰/۵ درصد صمغ مرو، بهترین خصوصیات فیریکی کف را به خود اختصاص دادند و پس از مقایسه میانگین انجام شده بین نمونه‌های انتخابی در هر سطح از پروتئین، نمونه حاوی ۰/۵ درصد صمغ مرو و ۳ درصد آلبومین با توجه به دارا بودن کم‌ترین دانسیته (۰/۲۱۰گرم بر سانتی‌مترمکعب)، بیش‌ترین افزایش حجم (۳۲۷ درصد) و کم‌ترین حجم زهکشی (۰ میلی لیتر) به عنوان نمونه بهینه انتخاب شد که می توان از این نمونه در فرآیندهایی نظیر خشک کردن به روش کف پوشی استفاده کرد.

کلید واژگان: آب کرفس، کف،آلبومین سفیده تخم‌مرغ، صمغ

* مسئول مکاتبات: hadisbagheri70@yahoo.com

۱- مقدمه

نگهداری میوه‌ها و سبزیجات به‌صورت تازه بهترین روش جهت حفظ ارزش غذایی آن‌هاست، اما اکثر روش‌های ذخیره‌سازی به دماهای پایین نیازمند هستند که ایجاد و حفظ این شرایط در سراسر زنجیره توزیع، کاری پرهزینه و در مواردی دشوار است [۱].کرفس با نام علمی اپیوم گراوولن[1]، متعلق به تیره‌ی چتریان[2]، دارای ۱۱٤ جنس و ٤۲۰ گونه است. کرفس یکی از منابع مهم آنتی‌اکسیدان‌های طبیعی است که حاوی بتا کاروتن، انواع ویتامین‌ها (ازجمله ویتامین آ، ب و ث)، دارای املاح و مواد معدنی (مانند منگنز) و پکتین است [۲]. این ماده دارای خاصیت ضدمیکروبی بوده و در بهبود آسم و سرماخوردگی‌های ریوی مناسب می باشد. گیاه کرفس همچنین ضدنفخ بوده و تب را پایین می‌آورد. مصرف آن به‌خصوص برای افراد درگیر با بیماری‌های قلبی عروقی و دارای چربی‌خون بالا توصیه می‌شود [۳]. خشک کردن کف‌پوشی از روش‌های خشک‌کردن مواد غذائی مایع، کنسانتره و پوره مانند می‌باشد که در سال‌های اخیر به طور قابل توجهی مورد توجه محققین قرار گرفته است [٤]. ابتدا به ماده غذایی مایع یا شبه مایع ترکیبات کف‌زا و پایدار کننده کف افزوده می‌شود، و سپس به‌وسیله‌ی روش‌های ایجاد کف (همزدن، تکان دادن و یا تزریق گاز) به‌صورت کف نسبتاً پایداری متناسب با زمان فرآیند خشک‌کردن درآمده و خشک می‌شود [۵]. کف[3] سیستم دوفازی متشکل از فاز پراکنده گازی (اغلب هوا) درون ماتریس مایع می‌باشد که در آن حباب‌های گاز توسط دیواره‌های مایع یا نیمه جامدالاستیک از یکدیگر جدا می‌شوند [٦]. پروتئین‌ها پلیمرهایی با وزن مولکولی بالا هستند که ساختار پیچیده‌تری نسبت به سایر ترکیبات مثل کربوهیدرات و چربی دارند. این ترکیبات به دلیل داشتن بخش‌های آب‌گریز و آب‌دوست و در نتیجه خاصیت دوگانه دوستی از مهم‌ترین عوامل تشکیل کف در دستگاه‌های غذایی محسوب می‌شوند. به طورکلی پروتئین‌ها دو نقش عمده در تشکیل کف به عهده دارند: الف) پروتئین‌ها به‌عنوان عامل فعال سطحی، کشش سطحی بین فاز مایع و فاز گازی را کاهش می‌دهند. ب) پروتئین در اثر ایجاد فیلم ویسکوز در سطح مشترک دو فاز، سبب پایداری حباب می‌شود [۷]. صمغ‌ها هیدروکلوئیدهایی هستند که با جذب آب سبب افزایش ویسکوزیته و در نتیجه پایداری برخی از دستگاه‌های غذایی می‌شوند از این نظر کاربرد گسترده‌ای در بسیاری از فرآورده‌های غذایی دارند. این ترکیبات به دلیل طبیعت آب‌دوست تمایلی به جذب در سطح مشترک هوا - مایع نداشته، از طریق تغلیظ و افزایش ویسکوزیته فاز آبی، از تحرک و به هم پیوستن حباب‌های هوا ممانعت به عمل‌آورده و پایداری را افزایش می‌دهند. علاوه بر این صمغ‌ها با بهبود خصوصیات ویسکوالاستیکی دیواره حباب پایداری را بالا می‌برند. توانایی صمغ‌ها و پلی‌ساکاریدها در افزایش ویسکوزیته فاز پیوسته به وزن مولکولی، تعداد و طول زنجیره‌های جانبی، ساختار و انعطاف‌پذیریآن‌ها وابسته می‌باشد [۸]. راهاریتسیفا و همکاران (۲۰۰٦) تأثیر غلظت‌های (۰/۵، ۱، ۲ و ۳ درصد وزنی/وزنی) سفیده تخم‌مرغ و غلظت‌های (۰/۱، ۰/۲، ۰/۵، ۱ و ۲ درصد وزنی/وزنی) متیل سلولز را بر پایداری و خصوصیات رئولوژیکی کف آب سیب مورد مطالعه قرار دادند. طبق نتایج بدست آمده با افزایش غلظت متیل سلولز و سفیده تخم‌مرغ پایداری کف افزایش یافت. غلظت بهینه سفیده تخم‌مرغ و کربوکسی متیل سلولز جهت تهیه کف با ساختار محکم و قابلیت کف زایی مطلوب در غلظت ۰/۲ متیل سلولز و غلظت۲تا ۳ درصد سفیده تخم‌مرغ مشاهده شد [۹]. لوبو و همکاران (۲۰۱۷) اثر سطوح مختلف از کربوکسی متیل سلولز(CMC) و لیسیتین سویا (۱/۵-۰درصد وزنی/وزنی) به عنوان عوامل پایدارکننده کف و دمای خشک‌کردن (۸۷-۵۳ درجه سانتی‌گراد) را روی خواص آنتی‌اکسیدانی و فنولی انبه کف‌پوشی بررسی کردند. مطالعات انجام شده نشان داد

1. Apiumgraveolens
2. Apiaceae
3. Foam

لسیتین و دما تأثیر منفی بر خاصیت فنولی انبه داشتند ولی اثرCMC بر روی آن مطلوب بود. همچنین دمای ۸۰ درجه سانتی گراد و غلظت ۰/۳ درصد از CMC و لیسیتین مطلوب‌ترین حالت برای افزایش نگهداری ترکیبات فنولی و ظرفیت آنتی‌اکسیدانی بود [۵]. به طور کلی در صنعت غذا بسیاری از محصولات بر پایه سیستم کف می باشند که از جمله آن ها می توان به محصولاتی نظیر موس شکلاتی و بستنی اشاره کرد. در این سیستم ها پایداری از اهمیت ویژه ای برخودار است لذا در این پژوهش از چهار نوع صمغ بومی (ریحان، قدومه شهری، شاهی و مرو) در غلظت های مختلف، جهت پایدارکردن کف آب کرفس استفاده شد. پارامتر مهم دیگری که در غذاهای بر پایه سیستم کف از اهمیت ویژه ای برخوردار است، اوران می باشد، بدین منظور از آلبومین در غلظت های مختلف به عنوان عامل کف زا استفاده شد تا بهترین نوع کف از لحاظ افزایش حجم و پایداری به دست آید.

۲- مواد و روش‌ها

مواد اولیه مورداستفاده شامل گیاه کرفس، پودر سفیده تخم مرغ به عنوان منبعآلبومین (شرکت مرک آلمان) و صمغ‌های دانه شاهی، ریحان، مرو و قدومه شهری (خریداری شده از شرکت ریحان گام پارسیان) بود.

۲-۱- آماده‌سازی آب کرفس

پس از جداسازی برگ‌های کرفس، ساقه آن جهت حفظ رطوبت و تازه ماندن در طی آزمون درون فویل پیچیده شد و در دمای یخچال (٤ درجه سانتی‌گراد) قرار گرفته و عصاره آن توسط دستگاه آبمیوه گیری خانگی پاناسونیک (مدلMJ-DJ01، ساخت مالزی) تهیه گردید.

۲-۲- آماده‌سازی محلول آبی حاوی درصد معین صمغ

جهت تهیه غلظت‌های معین از محلول‌های آبی حاوی صمغ (۰/۵، ۱ و ۱/۵ درصد وزنی/وزنی)، مقادیر لازم از پودر هریک از چهار صمغ به آب دیونیزه اضافه شدو پس از مخلوط کردن توسط همزن مغناطیسی(مدل MTOPS،MS300HS، ساخت کره جنوبی)، به مدت ٢٤ ساعت جهت انجام هیدراسیون کامل مولکول‌های صمغ در دمای یخچال (٤ درجه سانتی‌گراد) نگهداری شدند.

۲-۳- فرآیند تولید کف

مبنای تهیه مخلوطی از عصاره کرفس، پودر سفیده تخم‌مرغ و صمغ برای کل آزمایشات ۱۰۰ گرم بود. جهت تهیه کف در ابتدا مقادیر مختلف از پودر سفیده تخم مرغ به‌عنوان منبع آلبومین(۱، ۲ و ۳ درصد وزنی/وزنی) به‌عنوان عامل کف زا و۲۰ گرم از غلظت‌های مختلف هر صمغ (۰/۵، ۱ و ۰/۵ درصد وزنی/وزنی) که از قبل تهیه‌شده بود، به عنوان عامل پایدار کننده کف در یک بشر ۲۵۰cc توزین شد و مابقی تا رسیدن به وزن۱۰۰ گرم، عصاره کرفس اضافه شد. سپس مخلوط مورد نظر با هم زن دستی (مدلHMG355 ،Feller، ساخت آلمان) با بیشترین سرعت در دمای محیط (۲۵ درجه سانتی‌گراد) به مدت زمان ۵ دقیقه همزده شد [۵]. پس از اتمام زمان همزدن[1](WT)، بلافاصله خصوصیات کف (دانسیته، حجم زهکشی و اوران) اندازه‌گیری شد (جدول ۱).

Table 1 Formulation of foam celery juice samples

Types ofgums (%)				Albumin concentration (Al) (%)
Cress seed Gum (CSG[5])	Wild sage Gum (WSG[4])	Lepidiumperfoliatum Gum (LPG[3])	Basil seed (BSG[2]) Gum	
0.5	0.5	0.5	0.5	1
1	1	1	1	2
1.5	1.5	1.5	1.5	3

1. Whipping time
2. Basil seed Gum
3. Lepidiumperfoliatum Gum
4. Wild Sage Gum
5. Cress seed Gum

۲-٤- بررسی قابلیت کف زایی (اوران)

اووران مطابق روش ون‌دن‌برگ و همکاران (۲۰۱۵) انجام گرفت. بدین‌صورت که ۵۰ گرم نمونه بعد از همزدن و ایجاد کف، بلافاصله درون استوانه مدرج انتقال یافت و حجم آن یادداشت شد و با فرمول ذیل محاسبه گردید [۱۰]:

معادله۱:

$$Overrun= V_2-V_1/V_1$$

v_2 حجم کف بلافاصله بعد از همزدن و v_1 حجم اولیه محلول می‌باشد.

۲-۵- اندازه‌گیری دانسیته کف

دانسیته کف با اندازه‌گیری وزن ۵۰ میلی‌لیتر از کف که بلافاصله پس از هم‌زدن درون استوانه مدرج ۵۰ میلی‌لیتری در دمای محیط (۲۵-۲۲ درجه سانتی‌گراد) ریخته شد، تعیین گردید [۱۱]. جهت جلوگیری از ساختار کف و نیز ممانعت از ایجاد حفره‌های هوا درون استوانه مدرج، انتقال کف به درون استوانه با دقت انجام شد. دانسیته کف با تقسیم وزن به حجم کف محاسبه گردید.

معادله ۲:

$$\text{دانسیته کف} = \text{وزن کف}\,(g) \,/\, \text{حجم کف}\,(cm^3)$$

۲-٦- اندازه‌گیری پایداری (حجم زهکشی) کف

به‌منظور تعیین پایداری (حجم زهکشی) کف از روش بیان‌شده توسط بگ و همکاران (۲۰۱۱) همراه با اندکی تغییر مورد استفاده قرار گرفت [۱۲]. در روش اصلاح شده، ۵۰ گرم از نمونه پس از همزدن و ایجاد کف، روی توری با مش ٤۰ ریخته شد و وزن مایع جدا شده در طی نیم ساعت هر ۵ دقیقه توسط ترازوی دیجیتال (مدل GF-600، AND، ساخت ژاپن) با دقت ۰/۰۰۱ گرم یادداشت شد.

۳- نتایج و بحث

۳-۱- قابلیت کف زایی(اوران)

با توجه به اشکال ۱، ۲ و ۳ می‌توان بیان کرد که، استفاده از انواع متفاوت صمغ (ریحان، قدومه، مرو و شاهی) در سطوح مختلف (۰/۵، ۱ و ۱/۵ درصد) سبب ایجاد تغییرات معنی‌داری در شاخص اوران نمونه‌های کف تولیدی کرفس شد. نمونه حاوی صمغ ریحان ۰/۵ درصد و ۳ درصد آلبومین با میزان ۳۸۰ درصد اوران دارای بیشترین میزان اوران در بین تمامی نمونه‌ها بود. در واقع کاهش اوران به دلیل افزایش ویسکوزیته می باشد. زیرا باافزایش ویسکوزیته از میزان هوای ورودی به محلول کاسته شده و در نتیجه اوران کاهش پیدا می کند. در حالی‌که با افزایش آلبومین از ۱ به ۳٪ این پارامتر افزایش می‌یابد. افزایش غلظت آلبومین باعث افزایش سرعت جذب در سطوح بینابینی هوا-مایع، کاهش کشش سطحی و افزایش قابلیت کف زایی می‌شود. پروتئین‌های کوچک و انعطاف‌پذیر کشش سطحی را سریع‌تر از پروتئین‌های بزرگ‌تر کاهش می‌دهند، بنابراین قابلیت کف زایی بالاتری دارند. سفیده تخم‌مرغ به دلیل دارا بودن پروتئین‌هایی با خاصیت دوگانه دوستی بالا نظیر آلبومین، دارای قابلیت کف زایی چشم‌گیری می‌باشد [۹]. اوران بسیارکم، باعث ایجاد پیکره سرد و خیس[1] و اوران بسیار زیاد سبب به وجود آمدن بافت پف کرده[2] می‌شود [۱۳].

1. soggy
2. Fluffy

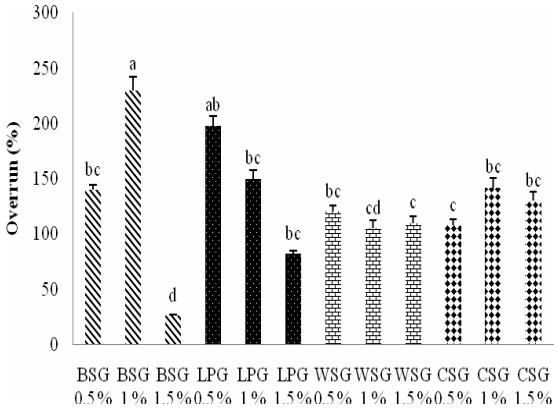

Fig 1 The effect of different types of gums on foam over run with 1% albumin

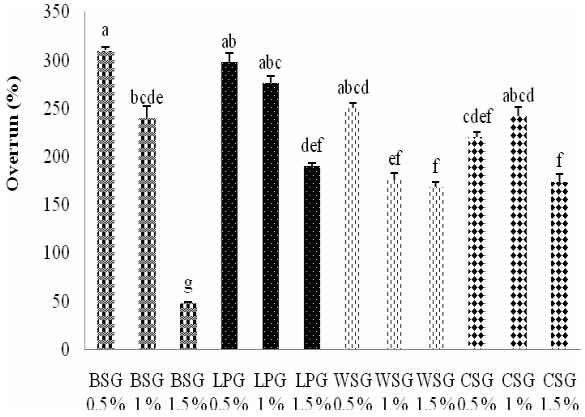

Fig 2 The effect of different types of gums on foam overrun with 2% albumin

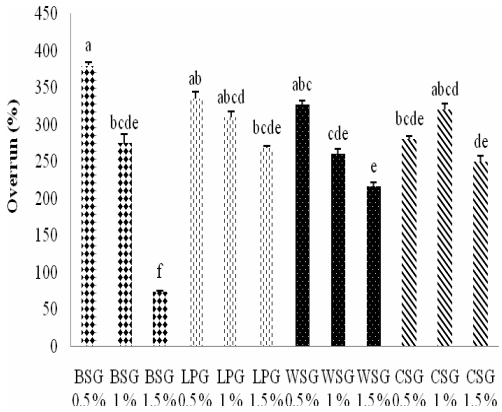

Fig 3 The effect of different types of gums on foam overrun with 3% albumin

۳-۲- دانسیته کف

دانسیته از پارامترهای مهم اندازه‌گیری شده به هنگام بررسی خصوصیات دستگاه‌های کفی و بیانگر میزان هوای محبوس شده طی فرایند هم زدن درون کف می‌باشد. به عبارتی هرچه میزان هوای وارد شده به درون سیستم کف بیشتر باشد، دانسیته کم‌تر و انبساط کف بیش‌تر خواهد بود [۱٤]. کم بودن میزان دانسیته، نشان‌دهنده‌ی کیفیت بالاتر کف تولیدی است.

با توجه به اشکال ٤، ٥ و ٦ می‌توان بیان کرد که، استفاده از انواع متفاوت صمغ (ریحان، قدومه، مرو و شاهی) در سطوح مختلف (۰/۵، ۱ و ۱/۵ درصد) سبب ایجاد تغییرات معنی‌داری در شاخص دانسیته نمونه‌های کف تولیدی کرفس شد. نمونه حاوی صمغ ریحان ۱/۵ درصد و ۱ درصد آلبومین با میزان ۰/۷۷ گرم بر میلی‌لیتر دارای بیشترین میزان دانسیته در بین تمامی نمونه‌های بود. زمانی که صمغ به یک مایع اضافه می‌شود، سبب افزایش ویسکوزیته آن می‌گردد. این افزایش ویسکوزیته مانع از ورود هوا شده، حداکثر میزان هوای محبوس شده در مخلوط را کاهش می‌دهد. ازاین‌رو موجب کاهش انبساط و در نتیجه افزایش دانسیته کف می‌شود [۱۵]. بگ و همکاران (۲۰۱۱) و عزیز پور (۲۰۱٦) به ترتیب نتایج مشابه ای رابرای کف پالپ میوه Beal و میگو گزارش کردند [۱۱ و ۱۲]. که این روند بین تمام سطوح معنی‌دار بود. اثر افزایش درصد پروتئین به شکل معنی‌داری دانسیته را کاهش داد. به این دلیل که با افزایش غلظت آلبومین به دلیل حرکت عوامل کف‌ساز از فاز آبی به سمت سطح مشترک هوا– مایع موجب کاهش کشش سطحی می‌شود که این مکانیسم منجر به افزایش خاصیت کف کنندگی و کاهش دانسیته می‌شود. نتایج مشابهی توسط فالاده و همکاران (۲۰۰۳) نیز گزارش شد [۱٤].

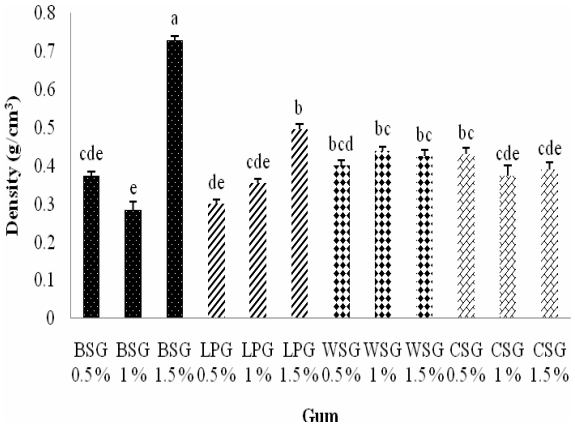

Fig 4 The effect of different types of gums on foam density with 1% albumin

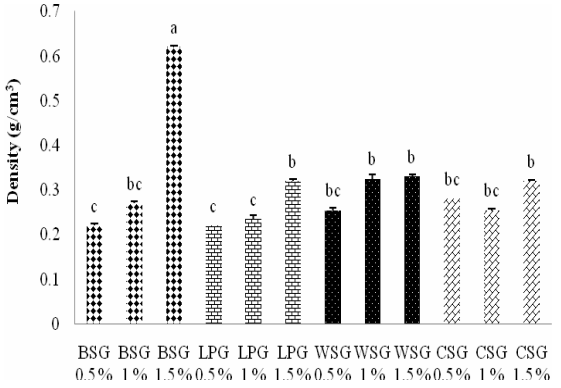

Fig 5 The effect of different types of gums on foam density with 2% albumin

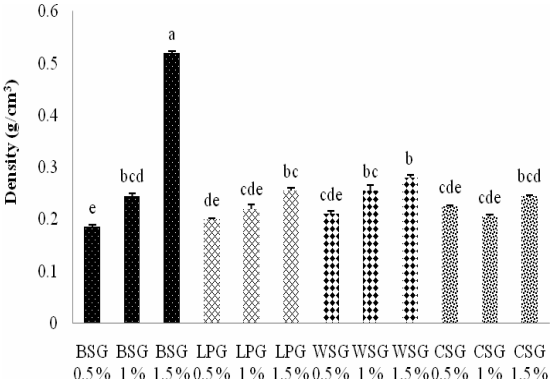

Fig 6 The effect of different types of gums on foam density with 3% albumin

۳-۳- پایداری (حجم زهکشی) کف

انرژی بالای موجود در سطح مشترک هوا-مایع و اختلاف دانسیته بین دو فاز باعث می‌شود که کف ازنظر ترمودینامیکی ناپایدار باشد [۱۶]. با توجه به ماهیت دینامیک و حساس نمونه‌های کف و اهمیت پایداری کف طی زمان، تعیین پایداری از اولین و مهم‌ترین گام‌ها در طی ارزیابی سیستم‌های کفی می‌باشد. پایداری کف تحت تأثیر ضخامت سطح مشترک، توزیع اندازه کف، نفوذپذیری سطح مشترک و کشش سطحی می‌باشد[۱۲]. از جمله روش‌های تعیین پایداری کف، اندازه‌گیری میزان مایع جداشده از کف معیاری از پایداری و قابلیت نگهداری مایع توسط کف می‌باشد. به‌طوری که با کاهش پایداری، مقدار مایع جدا شده (حجم زهکشی) افزایش می‌یابد.

با توجه به اشکال ۷، ۸ و ۹ می‌توان بیان کرد که، استفاده از انواع متفاوت صمغ (ریحان، قدومه، مرو و شاهی) در سطوح مختلف (۰/۵، ۱ و ۱/۵ درصد) سبب ایجاد تغییرات معنی‌داری در شاخص پایداری نمونه‌های کف تولیدی کرفس شد. نمونه حاوی صمغ شاهی ۰/۵ درصد و ۲ درصد آلبومین با میزان ۳۲ پایداری دارای بیشترین میزان پایداری در بین تمامی نمونه‌های بود. میزان زهکشی به طور طبیعی وابسته به ویسکوزیته فاز مایع می‌باشد که معمولاً در تکنولوژی با اضافه کردن مواد تغلیظ کننده (اغلب هیدروکلوئیدها) آنرا افزایش می‌دهند همچنین بیان شده است که با افزایش میزان صمغ، پایداری کف افزایش می‌یابد [۷]. دلیل آن را افزایش ویسکوزیته به دلیل وجود ارتباط مستقیم بین پایداری کف و ویسکوزیته عنوان کردند. افزایش ویسکوزیته از پاره شدن لایه‌نازک تشکیل‌دهنده حباب (لاملا) جلوگیری کرده و از طرف دیگر با ایجاد فیلم چسبنده به پایداری کف کمک می‌کند. طبیعت آب‌دوست پلی ساکاریدی نظیر صمغ زانتان مانع از جذب آن در سطح مشترک هوا-مایع می‌گردد. صمغ زانتان از طریق افزایش

ویسکوزیته فاز پیوسته و کاهش تحرک و به هم پیوستن حباب‌ها سبب افزایش مقاومت دیواره حباب‌ها شده و در نتیجه ویسکوزیته را افزایش می‌دهد [۱۲].

همچنین با افزایش درصد پروتئین از ۱ به ۳، سبب کاهش میزان زهکشی شد. زیرا پروتئین‌ها مولکول‌های زنجیری با خصوصیات دوگانه دوست می‌باشند که پس از انتقال و قرار گرفتن در سطح مشترک هوا- مایع و ایجاد برهمکنش با دیواره نازک حباب (لاملا) از طریق نیروهای الکترواستاتیکی، باندهای هیدرژنی، کووالانسی و پیوندهای آب‌گریز، کشش سطحی را کاهش و خاصیت ویسکوالاستیکی، مقاومت لاملا[1] و به دنبال آن پایداری حباب را افزایش می‌دهند [۱۷]. پایداری کف تحت تأثیر ضخامت سطح مشترک، توزیع اندازه کف، نفوذپذیری سطح مشترک و کشش سطحی می‌باشد [۱۲].

گزارش شده است که افزایش عامل کف زا سبب افزایش ویسکوزیته و تنش تسلیم فاز پیوسته و به عبارت دیگر ضخیم‌تر شدن و افزایش مقاومت فیلم‌های جذب در فصل مشترک هوا- آب می‌شود [۱۸].

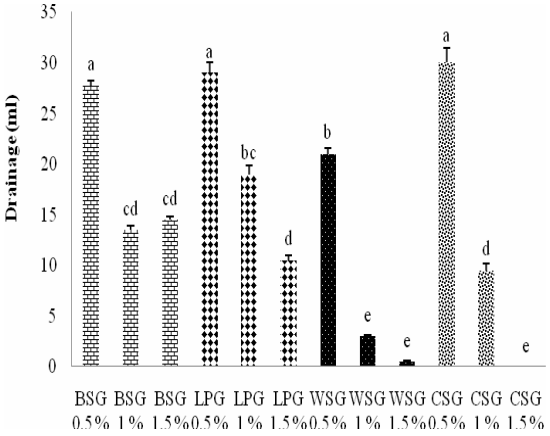

Fig 7 The effect of different types of gums on foam stability with 1% albumin

1. Lamella

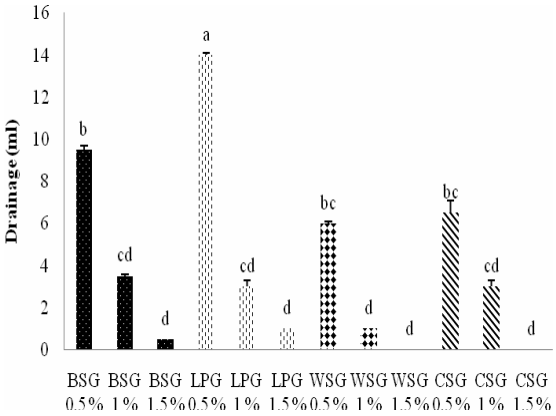

Fig 8 The effect of different types of gums on foam stability with 2% albumin

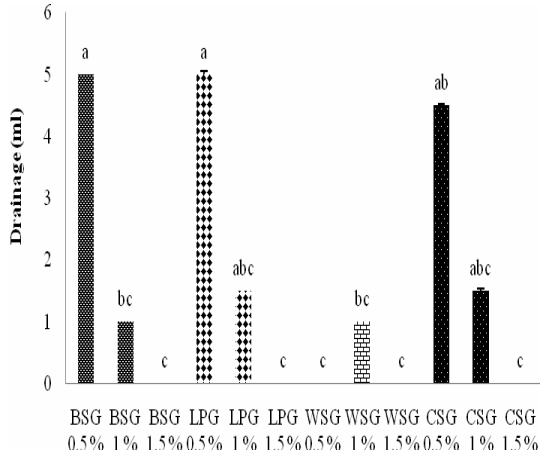

Fig 9 The effect of different types of gums on foam stability with 3% albumin

همچنین با افزایش غلظت پروتئین و برهم‌کنش قسمت‌های آب پوشیده پروتئین‌ها با یکدیگر، ویسکوزیته به‌طور نمایی افزایش می‌یابد در نتیجه پایداری کف بالا می‌رود [۱۱].

۳-٤- انتخاب بهترین تیمار

با توجه به بررسی‌های انجام‌شده در سطح ۱ درصد آلبومین نمونه‌ها حاوی ۱/۵ درصد صمغ شاهی، در سطح ۲ درصد آلبومین نمونه حاوی ۱ درصد صمغ قدومه و در سطح ۳ درصد آلبومین نمونه حاوی ۰/۵ درصد صمغ مرو بهترین نمونه‌های کف تولیدی را به خود اختصاص داده بودند (جدول ۲).

با توجه به مقایسه میانگین ساده بین سه تیماره انتخاب شده (جدول ۲) می‌توان بیان کرد که، با بررسی تمامی شاخص‌های مورد ارزیابی (دانسیته، اوروران و حجم زهکشی) نمونه‌های کف آب کرفس در سطوح متفاوت غلظت آلبومین (۱، ۲ و ۳ درصد)، نمونه حاوی ۰/۵ درصد صمغ مرو دارای کمترین دانسیته، بیشترین اوروران و کمترین حجم زهکشی (بیشترین پایداری) بود و این نمونه را می‌توان به‌عنوان نمونه بهترین انتخاب کرد.

Table 2 The optimization of foamcelery juicetreatment

Treatment	Density (gr/cm^3)	Overrun (%)	Drainage (ml)
Al1 % + CSG 1.5 %	0.390 ± 0.01^{a}	136 ± 4^{c}	0 ± 0^{b}
Al2 % + LPG 1	0.235 ± 0.02^{b}	276 ± 7^{b}	3 ± 0.01^{a}
Al3 % WSG 0.5 %	0.210 ± 0.01^{b}	327 ± 7^{a}	0 ± 0^{b}

Data represent mean ± SD of three replications

٤- نتیجه‌گیری

استفاده از هیدورکلوئیدها و پروتئین‌ها در مواد غذایی بر پایه کف می‌تواند سبب افزایش ویژگی‌های کیفی کف حاصله شود با توجه به نتایج این پژوهش می‌توان بیان کرد که استفاده از انواع صمغ و پروتئین در فرمولاسیون کف آب کرفس میزان دانسیته کف به دلیل افزایش اوروران کف کاهش قابل توجه داشته و از طرفی به دلیل افزایش استحکام دیواره کف میزان پایداری کف افزایش و حجم زهکشی کاهش پیدا کرد. نمونه حاوی ۰/۵ درصد صمغ دانه مرو و ۳ درصد آلبومین با توجه به دارا بودن کمترین دانسیته (۰/۲۱۰ گرم بر سانتی متر مکعب)، بیشترین اوروران (۳۲۷ درصد) و کمترین حجم زهکشی (۰میلی لیتر) در بین تمامی نمونه‌ها به‌عنوان بهترین نمونه جهت تولید کف آب کرفس انتخاب شدکهاز آن می توان جهت تولید پودر آب کرفس به روش خشک کردن کف پوشی استفاده کرد. بنابراین استفاده از هیدورکلوئیدهای بومی در کنار آلبومین می‌تواند گزینه مناسبی جهت بهبود ویژگی‌های کف باشد.

٥- منابع

[1] Sagar, V.R. & Kumar, P.S., (2010). Recent advances in drying and dehydration of fruits and vegetables: a review. Journal of food science and technology, *47*(1), pp.15-26.

[2] Kooti, W., Ali-Akbari, S., Asadi-Samani, M., Ghadery, H. &Ashtary-Larky, D., (2015). A review on medicinal plant of Apiumgraveolens. Advanced Herbal Medicine, *1*(1), pp.48-59.

[3] Salman, H.R., Al-Khafaji, B.A. &Mohammed, N.J., (2013). Effect of Apiumgraveolens leaves

[4] Kadam, D.M. &Balasubramanian, S., (2011). Foam mat drying of tomato juice. Journal of food processing and preservation, *35*(4), pp.488-495.

[5] Lobo, F.A., Nascimento, M.A., Domingues, J.R., Falcão, D.Q., Hernanz, D., Heredia, F.J. &de Lima Araujo, K.G., (2017). Foam mat drying of Tommy Atkins mango: Effects of air temperature and concentrations of soy lecithin and carboxymethylcellulose on phenolic composition, mangiferin, and antioxidant capacity. Food chemistry, 221, pp.258-266.

[6] Glicksman, M., (1982). Background and classification. Food hydrocolloids, 1, p.3.

[7] Huang, xL., Catignani, G.L. &Swaisgood, H.E., (1997). Micro‐scale Method for Determining Foaming Properties of Protein. Journal of food science, 62(5), pp.1028-1060.

[8] Alakali, J.S., Kucha, E.I. &Ariahu, C.C., (2009). Sorption properties of osmo-foam-mat dried mango powders. Journal of Agriculture, Biotechnology and Ecology, 2(3), pp.331-348.

[9] Raharitsifa, N., Genovese, D.B. &Ratti, C., (2006). Characterization of apple juice foams for foam mat drying prepared with egg white protein and methylcellulose. Journal of Food Science, 71(3), pp.E142-E151.

[10] van den Berg, M., Jara, F.L. &Pilosof, A.M., (2015). Performance of egg white and hydroxypropylmethylcellulose mixtures on gelation and foaming. Food Hydrocolloids, *48*, pp.282-291.

[11] Azizpour, M., Mohebbi, M. &Khodaparast, M.H.H., (2016). Effects of foam-mat drying temperature on physico-chemical and

microstructural properties of shrimp powder. Innovative Food Science & Emerging Technologies, 34, pp.122-126.

[12] Bag, S.K., Srivastav, P.P. &Mishra, H.N.,(2011). Optimization of process parameters for foaming of bael (*Aeglemarmelos L.*) fruit pulp. Food and bioprocess technology, *4*(8), pp.1450-1458.

[13] Sofjan, R.P.,&Hartel, R.W., (2004). Effect of overrun on structural and physical characteristics of ice cream, International Dairy Journal, 14. 255-262.

[14] Falade, K.O., Adeyanju, K.I. &Uzo-Peters, P.I., (2003). Foam-mat drying of cowpea (Vignaunguiculata) using glycerylmonostearate and egg albumin as foaming agents. European Food Research and Technology, 217(6), pp.486-491.

[15] Baker, M.J., Trevisan, J., Bassan, P., Bhargava, R., Butler, H.J., Dorling, K.M., Fielden, P.R., Fogarty, S.W., Fullwood, N.J., Heys, K.A. &Hughes, C., (2014). Using Fourier transform IR spectroscopy to analyze biological materials. Nature protocols, 9(8), pp.1771-1791.

[16] Muthukumaran, A., (2007). Foam-mat freeze drying of egg white and mathematical modeling (Doctoral dissertation, McGill University).

[17] DeMan, J.M. &deMan, J.M., (1999). Flavor. Principles of Food Chemistry, pp.263-309.

[18] Salahi, M.R., Mohebbi, M. &Taghizadeh, M., (2017). Development of cantaloupe (Cucumismelo) pulp powder using foam mat drying method: Effects of drying conditions on microstructural of mat and physico-chemical properties of powder. Drying Technology, (just-accepted).

The effect of egg white albuminandbasil, cress, wild sage and lepidiumperfoliatumseed gumson physical properties of celery juice foam

Bagheri Dadukolaei, H. [1*], Motamedzadegan, A. [2], Najafian, L. [3]

1. Graduate student,Department of Food Science and Technology, Sari Branch, Islamic Azad University, Sari, Iran.
2. Associate professor, Department of Food Science, Sari Agricultural Sciences and Natural Resources University, Mazandaran, Iran.
3. Assistant professor, Department of Food Science and Technology, Sari Branch, Islamic Azad University, Sari, Iran.

(Received: 2018/06/11 Accepted:2019/06/02)

In food products based on foam system, stability is important. Therefore, in this study the effect of four types of local gums (basil, cress, wild sage and *lepidiumperfoliatum* seed) in three different concentrations (0.5, 1 and 1.5%) on foam stability and also different concentrations of egg white albumin (1, 2 and 3%) as a foaming agent on the physical properties of celeryjuice foam were evaluated and then the best foam type (minimum density, minimum drainage volume andmaximum overrun) was selected. The results showed,samples containing 1.5% cress seed gum, 1% *Lepidiumperfoliatum*seed gum, and 0.5% wild sage seed gum, had the best foam physical properties at constant concentration of 1, 2 and 3% albumin, respectively. After comparing the means ofthe best selective samples at each level of the protein concentration (1, 2 and 3%), The sample containing0.5% wild sage seed gum and 3% albumin, was chosen as the best sample with the lowest density (0.210 g / cm^3), the highest overrun (327%) and the lowestdrainage volume (0 ml), so this sample can be used in some process namely foam mat drying.

Keywords: Celery juice, Foam, Egg white albumin, Gum

* Corresponding Author E-Mail Address: hadisbagheri70@yahoo.com