اثر هیدروکلوئیدهای کاپاکاراگینان و مالتودکسترین به عنوان جایگزین های چربی در فرایند تولید پنیر خامه ای کم چرب

مریم رحمتی[۱]، مهناز هاشمی روان[۲*]، محمدرضا خانی[۳]

۱- دانش آموخته کارشناسی ارشد، گروه علوم و صنایع غذایی، دانشکده کشاورزی، واحد شهرقدس، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران.

۲- استادیار گروه علوم و صنایع غذایی، دانشکده کشاورزی، واحد ورامین- پیشوا، دانشگاه آزاد اسلامی، ورامین ، ایران.

۳- استادیار گروه علوم و صنایع غذایی، دانشکده کشاورزی، واحد شهرقدس، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران.

(تاریخ دریافت: ۹۵/۱۰/۲٦ تاریخ پذیرش: ۹٦/۰٤/۰۷)

چکیده

امروزه تولید محصولات کم چرب رو به افزایش بوده و روش های متعددی برای تولید محصولات با چربی کم وجود دارند. یکی از این روش ها، استفاده از جایگزین های چربی می باشد. در این تحقیق، اثر کاپا کاراگینان و مالتودکسترین به عنوان جایگزین های چربی بر فرآیند تولید پنیر خامه ای ارزیابی گردید. ٦ تیمار شاملT_1: نمونه شاهد (بدون افزودنی)، T_2: نمونه حاوی ۱ ٪ کاپا کاراگینان، T_3: نمونه حاوی ۰/۷۵ ٪ کاپاکاراگینان+۲/۵ ٪ مالتودکسترین، T_4: نمونه حاوی ۰/۵ ٪ کاپاکاراگینان+۵ ٪ مالتودکسترین، T_5: نمونه حاوی ۰/۲۵ ٪ کاپاکاراگینان+۷/۵ ٪ مالتودکسترین و T_6: نمونه حاوی ۱۰ ٪ مالتودکسترین تهیه شدند. تیمارها به مدت ٤۵ روز در یخچال نگهداری و خصوصیات فیزیکوشیمیایی و ویژگیهای حسی در روزهای ۱، ۱۵، ۳۰ و ٤۵ پس از تولید بررسی گردید. افزودن جایگزین های چربی به فرمولاسیون پنیر موجب کاهش مواد جامد کل، چربی و pH گردید ($P<۰/۰۵$)، در حالی که مقادیر اسیدیته و سفتی بافت افزایش یافت ($P<۰/۰۵$)، زمان نگهداری اثر معنی داری بر کاهش مقادیر pH ، چربی و میزان سفتی بافت داشت ($P<۰/۰۵$). نتایج ارزیابی حسی نشان داد که افزودن کاپا کاراگینان و مالتودکسترین به فرمولاسیون پنیر و زمان نگهداری اثر معنی داری بر خواص حسی داشتند ($P<۰/۰۵$). بیشترین امتیاز پذیرش کلی مربوط به نمونه های شاهد (T_1)، T_4 و T_5 بود. نتایج نشان داد که می توان از ترکیب کاپاکاراگینان (سطوح ۰/۲۵ و ۰/۵ ٪) و مالتودکسترین (سطوح ۵ و ۷/۵ ٪) به عنوان جایگزین چربی در پنیر خامه ای کم چرب استفاده نمود . تیمار حاوی ۰/۵ ٪ کاپاکاراگینان+۵ ٪ مالتودکسترین (T_4) به عنوان تیمار برتر انتخاب شد.

کلید واژگان: پنیر خامه ای؛ جایگزین چربی؛ هیدروکلوئید؛ کاپا کاراگینان؛ مالتودکسترین

* مسئول مکاتبات: m_hashemiravan@yahoo.com

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-04-24]

۱- مقدمه

پنیر خامه ای، پنیر به دست آمده از هموژنیزاسیونِ پنیر تازه با حداقل ۲٤ درصد چربی است که پس از هموژنیزاسیون، سایر ترکیبات مانند صمغ ها، هیدروکلوئیدها، نمک و سایر ادویه جات به آن اضافه شده اند. در این نوع پنیر افزودن سایر ترکیبات مانند اینولین مجاز می باشد. ساختار این پنیر پخش پذیر بوده و از آن برای مصرف همراه با نان، در ساندویچ و به عنوان سُس سالاد استفاده می گردد [۱].

چربی پنیر نه تنها دارای نقش تغذیه ای است بلکه نقش مهمی در بهبود بافت و ظاهر آن دارد. پنیرهای کم چرب، دارای معایبی مانند بافت سفت و لاستیکی، رنگ و طعم نامطلوب و ذوب پذیری ضعیف می باشند [۲]. در اثر کاهش میزان چربی، شبکه پروتئینی پنیر، فشرده تر و متراکم تر می شود و بافت پنیر، جویدنی می گردد [۳و٤]. از این رو، شیوه های جدیدی برای تولید پنیرهای کم چرب با ویژگی های مشابه پنیر پرچرب ابداع شده است که برخی از آنها عبارتند از: تغییر روش های معمولی فرایند تولید، انتخاب کشت های استارتر ، کشت های کمکی و استفاده از جایگزین های چربی [۲و۵و٦]. مهم ترین شیوه برای بهبود ویژگی های عملکردی و بافتی پنیر کم چرب در پژوهش های مختلف، استفاده از جایگزین های چربی ذکر شده است [۳]. جایگزین‌های چربیِ محلول در آب و قطبی، به دلیل محبوس کردن آب به صورت مکانیکی و خاصیت آب دوستی بالای آن ها بیشتر توصیه شده اند. استفاده از آن ها، یک حس لغزندگی و خامه ای در پنیر ایجاد می کند [٤و۷]. جایگزین های چربی، ترکیباتی هستند که بر روی ویژگی های محصول، مانند طعم، احساس دهانی، بافت، ویسکوزیته و سایر خصوصیات ارگانولپتیک اثر می گذارند [۸].

هیدروکلوئیدها، ترکیباتی هستند که ایجاد قوام و بافت می کنند. این ترکیبات باعث افزایش پایداری شده و به عنوان یک امولسیفایر عمل می کنند. همچنین تشکیل ژل داده و احساس دهانی را بهبود می بخشند. هیدروکلوئیدها، حالتی مشابه یک ساختار چرب و روغنی برای محصولاتی که چربی آنها کاهش یافته است، ایجاد می کنند. در حقیقت مقدار کم چربی را به وسیله توانایی جذب و باند کردن آب و داشتن ویژگی های بافت دهندگی جبران می کنند. این ویژگی به طور گسترده‌ای در تولید محصولات لبنی و گوشتی که میزان چربی آن ها کاهش یافته است؛ مورد استفاده قرار می گیرد [۹].

مالتودکسترین ها، محصولات حاصل از هیدرولیز نشاسته ها با DE[1] کمتر از ۲۰ هستند. آن ها مخلوطی از ساکاریدها با توزیع وزن مولکولی وسیع بین پلی ساکاریدها و الیگوساکاریدها می باشند و به صورت پودر سفید رنگ یا محلول های غلیظ در دسترس هستند. برخلاف نشاسته ها، مالتودکسترین ها در آب محلول اند [۱۰]. مالتودکسترین ها را می توان به عنوان جایگزین های درشت مولکول حجم دهنده بر پایه کربوهیدرات (مانند پلیمرهای گلوکز، قندهای اصلاح شده و هیدروکلوئیدهای مخلوط شده) طبقه بندی نمود [٦]. برخی از خصوصیات عملگرای مهم آن ها شامل حجم دهندگی، ژل سازی، جلوگیری از کریستالیزاسیون، بهبود پراکندگی، کنترل انجماد و اتصال دهندگی می باشند [۱۱].

کاراگینان از پلی ساکاریدهای به دست آمده از گونه های مخصوص خانواده خزه دریایی قرمز (خانواده رودوفیکا[2]) می باشد. منابع تجاری این صمغ، ایوچوما اسپینوسوم[3]، ایوچوما کاتونی[4]، گونه جیگارتینا[5] و کوندروس کریسپوس[6] هستند. ٤ نوع عصاره ی کاراگینان وجود دارد: کاپا ۱، کاپا۲، ایوتا و لامبدا. خزه های دریایی مختلف، باعث تولید کاراگینان های مختلفی می‌گردند. کاراگینان ها از واحدهای دیمری گالاکتوپیرانوزیل متصل شده توسط باندهای گلیکوزیدی 1)β→(4 و 1)α→(3 تشکیل شده اند [۱۲]. کاراگینان ها، به صورت پلیمرهای خطی و محلول در آب می باشند که تشکیل محلول های آبی با ویسکوزیته بالا می‌دهند. ویسکوزیته بستگی به غلظت، درجه حرارت، حضور مواد محلول دیگر و نوع کاراگینان و وزن مولکولی آنها دارد [۱۳].

رشیدی و همکاران (۲۰۱۵)، به بهبود مشخصات بافتی و حسی پنیر فراپالایش کم چرب با استفاده از جایگزین های چربی (کنسانتره پروتئینی آب پنیر، لستین و مخلوط زانتان و گوار) پرداختند. نتایج نشان دادند که لستین و زانتان-گوار اثر مثبتی بر سفتی، چسبندگی و حالت صمغی پنیر داشتند ولی اثر کنسانتره بر این پارامترها منفی بود. علاوه بر این، نتایج نشان داد که لستین اثر منفی بر طعم، پذیرش و ظاهر داشته و اثر آن

1. Dextrose Equivalent
2. *Rhodophycae*
3. *Eucheumaspinosum*
4. *Eucheumacottoni*
5. *Gigartinaspp*
6. *Chondruscrispus*

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-04-24]

بر بافت حسی مثبت بود. با استفاده از کنسانتره و مخلوط زانتان-گوار، طعم، بافت و پذیرش پنیر تولید شده بهبود یافت [۱٤].

نیکجویی و همکاران (۲۰۱۵)، اثر غلظت های مختلف صمغ ثعلب (۰/۱، ۰/۲ و ۰/۳ گرم در هر کیلوگرم شیر پس چرخ حاوی ۰/۵ درصد چربی) را بر خصوصیات فیزیکوشیمیایی پنیر سفید کم چرب مورد بررسی قرار دادند. نتایج آن ها نشان داد که با افزایش سطح غلظت صمغ ثعلب، سطح رطوبت و درصد پروتئین افزایش پیدا کرد ولی اثر معنی داری بر پارامترهای حسی مانند رنگ، آروما و طعم نداشت. با این حال، اثر آن بر سفتی بافت، توسعه پذیری و پذیرش کلی از لحاظ آماری معنی دار بود. در بین غلظت های مختلف صمغ ثعلب، نمونه حاوی ۰/۲ گرم صمغ به عنوان بهترین تیمار معرفی گردید [۱۵].

بی و همکاران (۲۰۱٦)، به ارزیابی اثر دو جایگزین چربی نشاسته مقاوم و اینولین بر خصوصیات پنیر موزرلا کم چرب پرداختند. سطوح مختلف این دو افزودنی (۰، ۲/٤، ٤/۸، ۷/۲، ۹/٦ و ۱۲ درصد) با چربی پنیر جایگزین شدند. افزایش نشاسته مقاوم به بیش از ۹/٦ درصد سبب کاهش معنی دار محتوای چربی نمونه ها گردید. با افزایش سطح اینولین یا نشاسته مقاوم در نمونه های پنیر از ۲/٤ تا ۱۲ درصد، میزان سختی بطور معنی داری افزایش یافت؛ در حالی که قابلیت جویدن، انعطاف پذیری و قابلیت ذوب نسبت به نمونه شاهد کاهش پیدا کرد. نتایج در کل مشخص کرد که اینولین یا نشاسته مقاوم را می توان تا بیش از ۷/۲ درصد جایگزین چربی در پنیر نمود، البته جایگزینی با اینولین ترجیح داده می شود [۱٦].

وانگ و همکاران (۲۰۱٦)، اثر انواع مختلف صمغ کاراگینان بر خصوصیات فیزیکوشیمیایی و عملکردی پنیر کالبی کم چرب طی زمان رسیدن را مورد بررسی قرار دادند. نتایج نشان داد که ۰/۱۵ g/kg کاپا کاراگینان اثر معنی داری بر بازده، خصوصیات فیزیکوشیمیایی و عملکردی پنیر نداشت. در طی فرآیند رسیدن، در پنیرهای کم چرب و پنیرهای کم چرب حاوی کاپا-کاراگینان، محتوای پروتئین افزایش یافته و رطوبت در بخش غیر چربی هر دو نمونه کاهش یافت، که سبب سخت تر شدن بافت پنیر گردید. افزودن ۰/۳ g/kg گاما کاراگینان سبب بهبود خصوصیات بافتی و رئولوژیکی پنیر کم چرب شد [۱۷].

با توجه به معایب مصرف بیش از حد محصولات چرب و بر اساس ایجاد ساختار شبه ژله ای توسط هیدروکلوئیدها، در این پژوهش سعی بر آن است که از هیدروکلوئیدهای کاپا کاراگینان و مالتودکسترین، به عنوان جایگزین های چربی در تولید پنیر خامه ای استفاده شود و خصوصیات کیفی مختلف نمونه های تولید شده مورد بررسی قرار گیرد.

۲- مواد و روش ها

۲-۱- مواد مورد استفاده جهت تهیه نمونه ها

شیر خام با ویژگی های ذکر شده مطابق جدول ۱، خامه سپراتور از شرکت پاک، استارترهای مزوفیل[1] از شرکت CHR- Hansen , Danisco کشور دانمارک، رنت (گرانولی۲۲۰۰) از شرکت Valirenترکیه، شیر خشک از شرکت Fonterra نیوزلند، کاپا کاراگینان از شرکت FoodChem چین، پودر کنسانتره پروتئین آب پنیر (WPC^2) از شرکت Fonterra نیوزلند و مالتودکسترین از شرکت Foo Feng چین تهیه شدند.

Table1 Chemical and physicochemical properties of milk

Property	Quantity
pH	6.6
Total acidity	0.16 %
Dry matter	8.5 %
Fat	2.9 %
Density	1.031 g/cm^3
Freezing point	0.054 ℃
Alcohol test	negative

۲-۲- روش تهیه نمونه ها

جهت تولید نمونه های پنیر، ابتدا شیر خام بدون آنتی بیوتیک دریافت گردید و در مبدل حرارتی غیرپیوسته در دمای ۷۵ درجه سانتی گراد به مدت ۳۰ ثانیه پاستوریزه شد. سپس فرایند

1. *Lactococcus lactis, Lactococcus diacetylactis, Leuconostoc mesenteroides, Leuconostoc Dextranicum*
2. Whey Protein Concentrate

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-04-24]

استاندارد سازی چربی در میزان ۱۵ ٪ با افزودن شیرخشک پرچرب، شیرخشک کم چرب، کلرید کلسیم، نمک فسفات کلسیم، پودر کنسانتره پروتئین آب پنیر و خامه ۳۰ ٪ انجام گردید. مخلوط اولیه تحت فرایندهای هموژنیزاسیون (دمای ۵۵ درجه سانتی گراد و فشار ۱٤ مگا پاسکال) و پاستوریزاسیون (دمای ۷۵ درجه سانتی گراد به مدت ۳۰ ثانیه) قرار گرفت. سپس محصول تا دمای ۲۵ درجه سانتی گراد جهت افزودن استارتر به مقدار ۵ ٪ مخلوط اولیه، سرد شده و استارتر مزوفیل به آن تلقیح شد. پس از کاهش pH مخلوط به ٦/٤-٦/٥ مایه پنیر اضافه شده و نمونه ها در دمای ۲۸ درجه سانتی گراد تا رسیدن pH به ٤/٦ گرمخانه گذاری شدند. پس از آن جدا سازی آب پنیر از لخته به روش آبکشی و برش لخته صورت گرفت و به آن نمک اضافه گردید. در این مرحله هیدروکلوئید کاپا کاراگینان (کاپا ۱ ریفاینـد، مش ۸۰) و هیدروکلوئید مالتودکسترین (DE: ۳۵) به تیمارهای مورد نظر اضافه شدند (مطابق جدول ۲). در نهایت به روش فشرده سازی گرم دلمه، هموژنیزاسیون با فشار ۱٤ مگاپاسکال در دمای ٦٥ درجه سانتی گراد صورت گرفته و در تانک مخلوط کن، پاستوریزاسیون نمونه ها تحت دمای ۷۵ درجه سانتی گراد به مدت ۱۵ ثانیه انجام شد [۱۸]. سپس نمونه ها با دمای مذکور در ظروف پلی استایرن با وزن 200 گرم بسته بندی شده و به سردخانه با دمای ۸-۲ درجه سانتی گراد منتقل شدند و آزمون های مربوطه در روزهای ۱، ۱۵، ۳۰ و ٤٥ نگهداری بر روی تیمارها انجام گرفت.

Table 2 Different treatments of this study

Treatment	Kappa Carrageenan%	Maltodextrin%
T1(Control without fat replacer, 23% fat)	0	0
T2	1	0
T3	0.75	2.5
T4	0.5	5
T5	0.25	7.5
T6	0	10

۲-۳- آزمون های فیزیکوشیمیایی

اندازه گیری pH نمونه های پنیر توسط pH متر (مدل AZ8601 شرکت Metrom سوئیس) با استفاده از روش استاندارد ملی ایران شماره ۲۸۵۲ (۱۳۷۱) صورت گرفت [۱۹]. میزان ماده جامد کل نمونه های پنیر با استفاده از روش استاندارد ملی ایران شماره ۱۷۵۳ (۱۳۸۱) اندازه گیری شد [۲۰] . اندازه‌گیری درصد چربی نمونه های پنیر نیز بر طبق روش استاندارد ملی ایران شماره ٧٦٠ (۱۳۵۱) به روش استخراج با دستگاه سوکسله صورت گرفت [۲۱].

ارزیابی بافت نمونه های پنیر توسط دستگاه تستومتریک (مدل M350-10CT ، سرعت حرکت پروب ٦٠ میلی متر بر دقیقه و loadcell مورد استفاده 50kg- ۵) به روش آزمون فشار تک محوری انجام شد. برای این کار، قسمتی از نمونه به شکل مکعب ۲۰*۲۰*۲۰ میلی متری در دمای ۵ درجه سانتی گراد برش داده شد و با پروب سیلندری مسطح با قطر ۱۳ میلی متر تحت آزمایش فشاری تا فشردگی ۵۰ درصد قرار گرفت [۲۲].

۲-٤- ارزیابی حسی

ارزیابی حسی نمونه های پنیر شامل ظاهر، رنگ، مزه، بو، احساس دهانی و پذیرش کلی، طبق روش استاندارد ملی ایران شماره ٤٩٣٨ (۱۳۷۸)، بر اساس آزمون هدونیک ۵ نقطه ای در شرکت فراورده های لبنی تین انجام گرفت [۲۳]. به این صورت که نمونه ها فرموله شد و از هر تیمار، نمونه ای در اختیار ۱۵ ارزیاب حرفه ای و آموزش دیده قرار داده شد. هر ارزیاب برای هر تیمار رتبه ۱ تا ۵ را در نظر گرفت که عدد ۱ برای نمونه های خیلی ضعیف، عدد ۲ برای نمونه های ضعیف، عدد ۳ برای نمونه های متوسط، عدد ٤ برای نمونه های خوب و عدد ۵ برای نمونه های خیلی خوب بود.

۲-۵- تجزیه و تحلیل آماری

نتایج به دست آمده با استفاده از نرم افزار SPSS ۲۱ بر پایه طرح کاملاً تصادفی با آرایش فاکتوریل مورد آزمون آماری قرار گرفت. برای تحلیل نتایج داده ها روش آنالیز واریانس و آزمون چند دامنه ای دانکن به کار گرفته شد. میانگین ها با استفاده از آزمون حداقل اختلاف معنی دار (LSD) در سطح معنی داری ۹۵ درصد ($P< ۰/۰۵$) مورد مقایسه قرار گرفتند و برای ترسیم نمودارها از اکسل ۲۰۱۰ استفاده شد.

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-04-24]

۳- نتایج و بحث

۳-۱- مقادیر pH و اسیدیته قابل تیتراسیون نمونه های پنیر

تغییرات میانگین مقادیر pH و اسیدیته تیمار شاهد (T1) و تیمار های حاوی سطوح مختلف کاپا کاراگینان و مالتودکسترین طی ٤٥ روز زمان نگهداری در دمای یخچال در جدول ۳ نشان داده شده است. در روز پس از تولید، تیمار شاهد (T1) بیشترین میزان pH را داشت (٤/۸٦) و افزودن جایگزین های چربی موجب کاهش معنی دار pH و افزایش معنی دار میزان اسیدیته نمونه های پنیر گردید (P< ۰/۰٥). عوامل موثر در کاهش pH و افزایش اسیدیته را می توان در بالا رفتن میزان رطوبت در اثر افزودن کاپاکاراگینان و مالتو دکسترین و به دنبال آن تشدید لیپولیز ، تولید اسیدهای چرب و همچنین تبدیل کامل لاکتوز به اسید لاکتیک بیان نمود [٢٤]. کلیه تیمارها تفاوت معنی داری با تیمار شاهد (T1) داشتند اما درصدهای مختلف هیدروکلوئیدهای کاپاکاراگینان و مالتو دکسترین در میزان pH و اسیدیته، تغییر معنی داری به وجود نیاورده است که با یافته های سرنیکوا و همکاران [۲٥] در مورد تاثیر کاراگینان بر روی خواص ویسکوالاستیک پنیر پروسس مطابقت داشت. در اکثر تیمارهای مورد بررسی، میزان pH به تدریج و در طول زمان نگهداری کاهش پیدا کرد، زیرا فعالیت میکروبی و به دنبال آن افزایش فعالیت هیدرولیزی آنزیم های میکروبی باعث کاهش بیشتر pH شد [۲٦]. این نتایج همچنین با یافته های رحیمی و همکاران [۲۷] در مورد تاثیر صمغ تراگاکانت به عنوان جایگزین چربی بر روی پنیر سفید ایرانی کم چرب همخوانی داشت.

Treatment	Day 1		Day 15		Day 30		Day 45	
	Acidity (%)	pH	Acidity (%)	pH	Acidity (%)	pH	Acidity (%)	pH
T_1	0.85±0.02^{i}	4.86±0.02^{b}	0.84±0.02^{i}	4.73±0.02^{ab}	0.81±0.02^{i}	4.84±0.02^{ab}	0.69±0.02^{j}	4.80±0.01^{ab}
T_2	1.16±0.03^{abcd}	4.47±0.01^{c}	1.12±0.02^{bcdef}	4.37±0.03^{cdefg}	1.03±0.10^{fgh}	4.33±0.05^{defg}	1.01±0.07^{gh}	4.27±0.03^{fgh}
T_3	1.23±0.02^{a}	4.45±0.05^{cd}	1.16±0.04^{abcd}	4.31±0.07^{efg}	1.20±0.02^{a}	4.11±0.06^{i}	1.13±0.02^{abcde}	4.06±0.03^{j}
T_4	1.11±0.01^{bcdefg}	4.45±0.05^{cd}	1.09±0.01^{cdefg}	4.41±0.07^{cde}	1.06±0.09^{defg}	4.39±0.08^{cdef}	0.98±0.04^{h}	4.25±0.03^{ghi}
T_5	1.17±0.03^{abc}	4.40±0.05^{cde}	1.15±0.01^{abcd}	4.22±0.03^{hij}	1.08±0.06^{cdefg}	4.17±0.02^{ijk}	1.03±0.07^{efgh}	4.05±0.01^{k}
T_6	1.17±0.04^{abc}	4.37±0.11^{cdefg}	1.14±0.05^{abcd}	4.39±0.03^{cdef}	1.07±0.04^{cdefg}	4.36±0.14^{cdefg}	1.63±0.01^{defgh}	4.29±0.07^{efg}

Table 3 pH values and acidity (%) in different treatments during 45- day storage
*Similarity of letters represent to no significant difference in each row and column (P>0.05)

۳-۲- مقادیر ماده جامد کل نمونه های پنیر

تغییرات میانگین مقادیر درصد ماده خشک تیمار شاهد (T_1) و تیمارهای حاوی سطوح مختلف کاپاکاراگینان و مالتودکسترین طی ٤٥ روز زمان نگهداری در شکل ۱ نشان داده شده است. تیمار شاهد (T_1) دارای بیشترین میزان ماده خشک بود (۳٥/٦۳ ٪) و استفاده از جایگزین های چربی شامل کاپاکاراگینان و مالتودکسترین در نمونه های پنیر سبب کاهش میزان ماده خشک گردید. میزان رطوبت رابطه معکوس با میزان ماده خشک دارد و با افزایش میزان رطوبت، میزان ماده خشک در تیمارها کاهش یافت و کمترین مقدار ماده خشک نیز مربوط به تیمار T5 حاوی ۰/۲٥ ٪ کاپاکاراگینان+۷/٥ ٪ مالتودکسترین بود (۲٦/۰۸ ٪). لشگری و همکاران [۲۸] بیان کردند که با افزودن صمغ عربی تا ppm ۱٥۰ به پنیر سفید ایرانی میزان رطوبت افزایش و ماده خشک کاهش یافت. در اکثر تیمار های مورد بررسی، با افزایش زمان نگهداری میزان ماده خشک افزایش یافت که با یافته های میوسینوویک و همکاران مبنی بر افزایش ماده خشک در پنیر فراپالایش کم چرب حاوی ۱/٥ ٪ اینولین مطابقت داشت [۲۹]. اثر زمان در تیمار های T1 و T6 معنی دار (P< ۰/۰٥) و در سایر تیمار ها معنی دار نبود (P>۰/۰٥).

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-04-24]

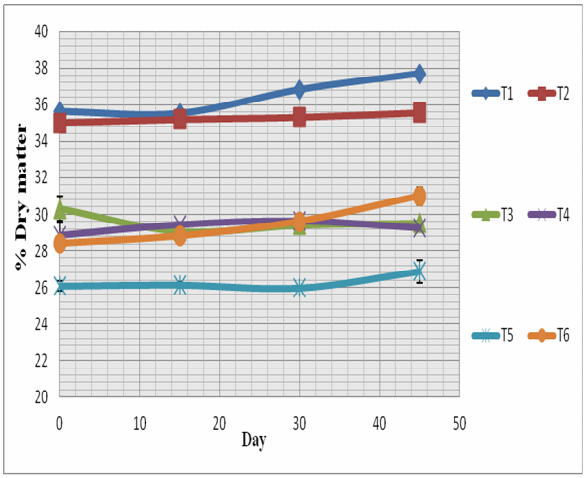

Fig 1 Dry matter of different treatments during 45-day storage
(T1: Control, T2: 1% Kappa Carrageenan,T3: 0.75% Kappa Carrageenan+ 2.5% Maltodextrin,T4: 0.5% Kappa Carrageenan+ 5% Maltodextrin,T5: 0.25% Kappa Carrageenan+ 7.5% Maltodextrin, T6: 10% Maltodextrin)

۳-۳- مقادیر درصد چربی نمونه های پنیر

تغییرات میانگین مقادیر درصد چربی تیمار شاهد (T_1) و تیمارهای حاوی سطوح مختلف کاپا کاراگینان و مالتودکسترین طی ٤٥ روز زمان نگهداری در شکل ۲ نشان داده شده است. تیمار شاهد (T_1) بیشترین میزان درصد چربی را داشت (۲۳/۵٪) و میزان چربی در تیمارهای حاوی کاپاکاراگینان و مالتودکسترین به طور معنی داری کمتر از تیمار شاهد (T_1) بود ($P< ۰/۰۵$). کمترین میزان چربی مربوط به تیمار T_5 حاوی ۰/۲۵ ٪ کاپا کاراگینان+۷/۵ ٪ مالتودکسترین بود. همان طور که نتایج تحقیق نشان داد، میزان چربی در تیمار شاهد (T_1) بسیار بیشتر از تیمارهای حاوی جایگزین چربی است و تیمارهای حاوی جایگزین چربی تفاوت معنی داری با یکدیگر ندارند فقط در تیمار (T_4) حاوی ۰/۵ ٪ کاپاکاراگینان+۵ ٪ مالتودکسترین و تیمار (T_5) حاوی ۰/۲۵ ٪ کاپاکاراگینان+ ۷/۵ ٪ مالتودکسترین به دلیل وجود رطوبت بیشتر مقدار درصد چربی آنها مقداری کمتر از سایر نمونه ها می باشد. با افزایش دوره رسیدن مقدار چربی کاهش یافت که می تواند به دلیل لیپولیز جزئی در آن باشد و در تیمارهای T4 و T5 با رطوبت بیشتر به دلیل وجود محیط آبی این اتفاق بیشتر رخ داد که مطابق یافته های اولیویرا و همکاران [۲] در خصوص اثر صمغ گوار بر روی خواص فیزیکوشیمیایی، رئولوژیکی و بافتی پنیر سبز ادام و رحیمی و همکاران [۲۷] در مورد تاثیر صمغ تراگاکانت به عنوان جایگزین چربی بر روی پنیر سفید ایرانی کم چرب می باشد.

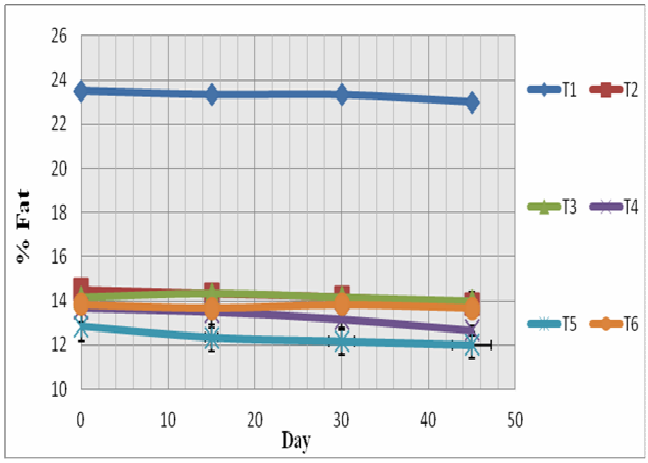

Fig 2 Fat of different treatments during 45-day storage
(T1: Control, T2: 1% Kappa Carrageenan, T3: 0.75% Kappa Carrageenan+ 2.5% Maltodextrin, T4: 0.5% Kappa Carrageenan+ 5% Maltodextrin,T5: 0.25% Kappa Carrageenan+ 7.5% Maltodextrin, T6: 10% Maltodextrin)

۳-٤- مقادیر سفتی بافت نمونه های پنیر

تغییرات میانگین مقادیر سفتی بافت تیمار شاهد (T_1) و تیمارهای حاوی سطوح مختلف جایگزین های چربی کاپاکاراگینان و مالتودکسترین طی ٤٥ روز زمان نگهداری در شکل ۳ نشان داده شده است. در روز اول پس از تولید، تیمار شاهد (T_1) دارای بیشترین میزان سفتی بافت بود (۱/۸۰N) و استفاده از جایگزین های چربی در فرمولاسیون پنیر خامه ای سبب افزایش میزان سفتی بافت گردید. بیشترین میزان سفتی بافت در تیمار T_6 حاوی ۱۰ ٪ مالتودکسترین به دست آمد (٤/۲۲N). از لحاظ آماری تفاوت معنی داری بین مقادیر سفتی بافت نمونه های مختلف پنیر وجود داشت ($P< ۰/۰۵$). در طی زمان نگهداری، میزان سفتی بافت تیمارهای مورد بررسی به طور معنی داری کاهش یافت ($P< ۰/۰۵$). با توجه به نتایج مشاهده گردید که در طی رسیدن، سفتی کلیه تیمارها کاهش یافت. کاهش میزان پروتئین در اثر پروتئولیز که منجر به شکستن شبکه پروتئینی در طول رسیدن در بافت پنیر می گردد می تواند دلیلی برای کاهش سفتی پنیر باشد [۳۰]. همچنین در طی نگهداری با افزوده شدن هیدروکلوئیدها در اثر کاهش pH، فسفات کلسیم به صورت محلول در می آید و با کاهش

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-04-24]

میزان کلسیم متصل به میسل های کازئینی، نیروهای دافعه بین انواع کازئین افزایش می یابد که این عمل باعث تضعیف پیوندهای ساختاری پنیر می شود [۳۱] .

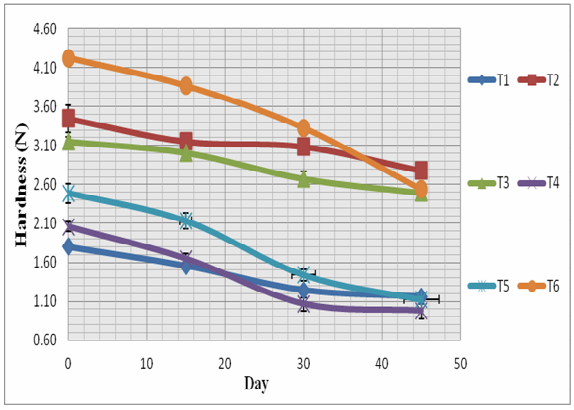

Fig 3 Hardness of different treatments during 45-day storage
(T1: Control, T2: 1% Kappa Carrageenan, T3: 0.75% Kappa Carrageenan+ 2.5% Maltodextrin,T4: 0.5% Kappa Carrageenan+ 5% Maltodextrin,T5: 0.25% Kappa Carrageenan+ 7.5% Maltodextrin, T6: 10% Maltodextrin)

۳-۵- ارزیابی حسی نمونه های پنیر

۳-۵-۱- ارزیابی پذیرش کلی نمونه های پنیر

تغییرات میانگین امتیازات ارزیابی حسی نمونه های پنیر توسط ۱۵ ارزیاب حرفه ای و آموزش دیده، در جدول ٤ مشاهده می شود و در شکل ٤ تغییرات میانگین امتیازات پذیرش کلی تیمارهای مختلف طی ٤۵ روز زمان نگهداری نشان داده شده است. تیمار شاهد (T_1) بیشترین امتیاز پذیرش کلی را کسب کرد (٤/۷٦) و کمترین امتیاز مربوط به تیمار (T_2) حاوی ۱ ٪ کاپاکاراگینان بود (۱/۵۰). زمان نگهداری اثر معنی داری بر پذیرش کلی نمونه های پنیر داشت ($P< ۰/۰۵$)، در اکثر تیمارهای مورد مطالعه، در طی زمان نگهداری امتیاز پذیرش کلی کاهش پیدا کرد. تیمار شاهد (T_1) و تیمار (T_4) حاوی ۰/۵ ٪ کاراگینان+۵ ٪ مالتودکسترین تا روز آخر از لحاظ حسی قابل پذیرش بودند، ولی تیمار (T_5) حاوی ۰/۲۵ ٪ کاراگینان+۷/۵ ٪ مالتودکسترین فقط تا روز پانزدهم قابل قبول بود. با توجه به نتایج به دست آمده از ارزیابی بافت می توان بیان کرد که تیمار های T_4 و T_5 از لحاظ بافتی شباهت زیادی به تیمار شاهد (T_1) دارند.

Table 4 Sensory Scores for different treatment during 45-day storage

Overall acceptability	Mouth feel	Smell	Flavor	Color	Appearance	Treatment	Time
$4.76\pm.01^{a}$	$4.64\pm.03^{a}$	$4.68\pm.02^{a}$	$4.87\pm.02^{a}$	$4.87\pm.03^{a}$	$4.82\pm.10^{a}$	T_1	Day 1
$1.50\pm.01^{o}$	$1.35\pm.04^{l}$	$2.00\pm.04^{m}$	$1.2\pm.04^{l}$	$1.50\pm.04^{k}$	$1.43\pm.07^{l}$	T_2	
$1.88\pm.01^{m}$	$2.64\pm.03^{k}$	$2.42\pm.03^{j}$	$1.50\pm.04^{j}$	$1.92\pm.02^{j}$	$1.92\pm.03^{j}$	T_3	
$3.67\pm.02^{e}$	$3.71\pm.04^{e}$	$4.14\pm.06^{d}$	$3.78\pm.02^{c}$	$3.35\pm.04^{gh}$	$3.35\pm.04^{fgh}$	T_4	
$3.46\pm.05^{g}$	$2.78\pm.04^{g}$	$3.42\pm.05^{g}$	$3.38\pm.19^{e}$	$3.85\pm.02^{f}$	$3.85\pm.02^{d}$	T_5	
$1.61\pm.02^{n}$	$1.57\pm.04^{k}$	$2.28\pm.03^{k}$	$1.64\pm.03^{i}$	$1.28\pm.02^{m}$	$1.28\pm.03^{m}$	T_6	
$4.44\pm.03^{b}$	$4.38\pm.03^{b}$	$4.14\pm.02^{d}$	$4.32\pm.02^{b}$	$4.64\pm.03^{b}$	$4.74\pm.08^{a}$	T_1	Day 15
$1.33\pm.01^{p}$	$1.03\pm.023^{n}$	$1.42\pm.04^{n}$	$1.00\pm.04^{m}$	$2.00\pm.04^{i}$	$1.20\pm.02^{mn}$	T_2	
$1.60\pm.00^{n}$	$1.14\pm.06^{m}$	$2.10\pm.04^{l}$	$1.32\pm.02^{k}$	$1.32\pm.03^{lm}$	$2.10\pm.03^{i}$	T_3	
$3.39\pm.01^{h}$	$3.14\pm.03^{h}$	$3.42\pm.05^{g}$	$3.28\pm.03^{e}$	$3.85\pm.04^{f}$	$3.28\pm.03^{h}$	T_4	
$3.05\pm.00^{j}$	$2.00\pm.04^{i}$	$3.42\pm.02^{g}$	$2.42\pm.04^{g}$	$4.00\pm.04^{e}$	$3.42\pm.02^{ef}$	T_5	
$1.30\pm.04^{p}$	$1.18\pm.03^{m}$	$2.14\pm.06^{l}$	$1.07\pm.04^{m}$	$1.31\pm.03^{lm}$	$0.79\pm.03^{p}$	T_6	
$4.33\pm.03^{c}$	$4.14\pm.03^{c}$	$4.28\pm.03^{c}$	$4.28\pm.02^{b}$	$4.32\pm.02^{c}$	$4.64\pm.03^{b}$	T_1	Day 30
$1.04\pm.01^{q}$	$0.74\pm.03^{o}$	$1.18\pm.03^{o}$	$0.89\pm.05^{n}$	$1.36\pm.03^{l}$	$1.02\pm.02^{o}$	T_2	
$1.09\pm.03^{q}$	$0.32\pm.02^{q}$	$1.14\pm.03^{op}$	$1.07\pm.03^{m}$	$1.12\pm.05^{m}$	$1.78\pm.05^{k}$	T_3	
$3.56\pm.04^{f}$	$3.07\pm.06^{f}$	$2.61\pm.04^{e}$	$3.53\pm.02^{d}$	$4.15\pm.04^{d}$	$3.46\pm.03^{e}$	T_4	
$2.96\pm.04^{k}$	$2.38\pm.07^{h}$	$2.76\pm.03^{i}$	$2.38\pm.03^{g}$	$3.92\pm.03^{f}$	$3.38\pm.04^{efg}$	T_5	
$0.67\pm.02^{s}$	$0.64\pm.03^{p}$	$1.09\pm.03^{p}$	$0.28\pm.02^{p}$	$1.14\pm.03^{n}$	$0.18\pm.02^{r}$	T_6	
$4.12\pm.04^{d}$	$3.81\pm.05^{d}$	$4.41\pm.03^{b}$	$3.79\pm.03^{c}$	$4.21\pm.04^{d}$	$4.38\pm.05^{c}$	T_1	Day 45
$0.76\pm.01^{r}$	$0.31\pm.05^{q}$	$1.81\pm.03^{q}$	$0.64\pm.03^{o}$	$1.02\pm.03^{o}$	$1.02\pm.03^{o}$	T_2	
$0.73\pm.03^{r}$	$0.14\pm.06^{r}$	$0.86\pm.03^{q}$	$1.32\pm.02^{p}$	$1.17\pm.04^{n}$	$1.17\pm.02^{n}$	T_3	
$3.29\pm.00^{i}$	$3.15\pm.04^{f}$	$3.53\pm.04^{f}$	$3.00\pm.07^{f}$	$3.38\pm.02^{g}$	$3.38\pm.02^{efg}$	T_4	
$2.69\pm.01^{l}$	$1.76\pm.05^{j}$	$3.23\pm.03^{h}$	$1.84\pm.03^{h}$	$3.30\pm.03^{h}$	$3.30\pm.02^{gh}$	T_5	
$0.35\pm.02^{t}$	$0.16\pm.05^{r}$	$0.89\pm.03^{q}$	$0.12\pm.05^{q}$	$0.28\pm.02^{p}$	$0.28\pm.02^{q}$	T_6	

*Similarity of letters represent to no significant difference in each column (P>0.05)

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-04-24]

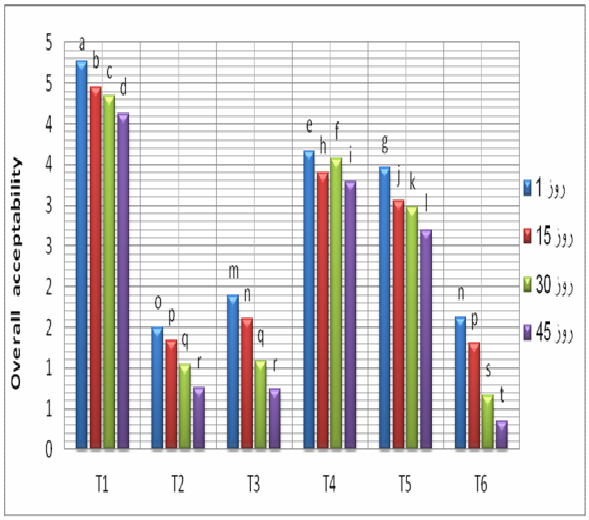

Fig 4 Overall acceptability of different treatments during 45-day storage
(T1: Control, T2: 1% Kappa Carrageenan, T3: 0.75% Kappa Carrageenan+ 2.5% Maltodextrin,T4: 0.5% Kappa Carrageenan+ 5% Maltodextrin,T5: 0.25% Kappa Carrageenan+ 7.5% Maltodextrin, T6: 10% Maltodextrin)

البته این بدین معنی نیست که همیشه رابطه مستقیمی بین بافت و خواص حسی وجود دارد چون در زمان بلع علاوه بر نیروی وارده بر ماده، دمای ماده، میزان بزاق و دیگر موارد بر روی احساس دهانی و خواص حسی اثر گذار هستند [۳۲]. به طور کلی با توجه به امتیازات پذیرش کلی، تیمار T4 (کاپا-کاراگینان ۰/۵٪- مالتودکسترین ۵ ٪) و تیمار T5 (کاپاکاراگینان ۰/۲۵ ٪ -مالتودکسترین۷/۵ ٪) به عنوان پنیر خامه ای حاوی جایگزین چربی عطر و طعم و بافت نسبتا مناسبی داشته و نتایج حاصل از ارزیابی حسی آن مشابه نتایج به دست آمده توسط رشیدی و همکاران [۱٤] است که با استفاده از کنسانتره و مخلوط زانتان-گوار، طعم، بافت و پذیرش پنیر کم چرب فتای فراپالایش تولید شده را بهبود دادند.

٤- نتیجه گیری کلی

براساس نتایج به دست آمده در این پژوهش ویژگی های فیزیکوشیمیایی پنیر خامه ای کم چرب به صورت معنی داری تحت تاثیر استفاده از جایگزین چربی قرار گرفته است. تغییرات برای جایگزین های ۱ ٪ کاپاکاراگینان (T_2)، ۱۰ ٪ مالتو دکسترین (T_6) و ۰/۷۵ ٪ کاپاکاراگینان+۲/۵ ٪ مالتودکسترین (T_3) کمتر بوده اما برای تیمار (T_4) حاوی ۰/۵ ٪ کاپاکاراگینان+ ۵ ٪ مالتودکسترین و تیمار (T_5) حاوی ۰/۲۵ ٪ کاپاکاراگینان+ ۷/۵ ٪ مالتودکسترین بیشترین تغییرات در پارامترها مشاهده گردید. این دو جایگزین چربی بیشترین تاثیر را بر روی کاهش میزان ماده خشک پنیر های خامه ای داشتند. در طی زمان نگهداری، به واسطه لیپولیز و پروتئولیزی که رُخ داد، میزان pH کاهش یافت.

در بین تیمارهای مختلف دو تیمار (T_4) حاوی ۰/۵ ٪ کاپاکاراگینان+ ۵ ٪ مالتودکسترین و تیمار (T_5) حاوی ۰/۲۵ ٪ کاپاکاراگینان+ ۷/۵ ٪ مالتودکسترین از لحاظ بافتی بیشترین شباهت را به تیمار شاهد (T_1) با چربی بالا داشتند.

در ارزیابی های حسی نیز در بین تیمارها، تیمارهای T_4 و T_5 امتیاز بالایی کسب کردند. به طور کلی می توان به این نتیجه رسید که تیمار (T_4) حاوی ۰/۵ درصد کاپاکاراگینان+۵ درصد مالتودکسترین بیشترین شباهت را به پنیر خامه ای با چربی بالا دارد و می توان از فرمولاسیون تیمار T_4 به عنوان جایگزین مناسب چربی به دلیل ایجاد بافت، عطر و طعم مناسب و ماندگاری بالا استفاده کرد.

٥- منابع

[1] Katsiari, M.C., Voutsinas, L.P., Kondyli. E., and Alichanidis, E. 2002. Flavour enhancement of low-fat Feta-type cheese using a commercial adjunct culture. *Food chemistry*, 79: 193-198.

[2] Oliveira, N. M., Dourado, F. Q., Peres, A. M., Silva, M. V., Maia, J. M., Teixeira, J. A. 2011. "Effect of guar gum on the physicochemical, thermal, rheological and textural properties of green edam cheese". *Food and bioprocess technology*, 4(8): 1414-1421.

[3]Madadlou, A., Mosavi, M.E., khosrowshahi, A., Emamjome, Z., and Zargaran, M. 2007. Effect of cream homogenization on textural characteristics of low-fat Iranian White cheese. *International Dairy Journal*, 17: 547-554.

[4]Romeih, E.A., Michaelidou, A., Biliaderis, C.G., and Zerfiridis, G.K. 2002. Low-fat white-brined cheese made from bovine milk and two commercial fat mimetics: chemical, physical and sensory attributes. *International Dairy Journal*, 12: 525-540.

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-04-24]

[5]Koca, N., and Metin, M. 2004. Textural, melting and sensory properties of low fat fresh Kashar cheeses produced by using fat replacer. *International Dairy Journal*, 14: 365-373.

[6]Fenelon, M.A., and Guinee, T.P. 2000. Flavour development in low fat cheese. Proceedings of 6 th Moorepark cheese Symposium. Dublin, Teagas.

[7]McMahon, D. J., McMahon, D. J., Alleyne, M. C., Fife, R. L., Oberg, C. J. 1996. "Use of fat replacers in low fat Mozzarella cheese". *Journal of Dairy Science*, 11: (79) 1921-1911.

[8]Cheng, L.H., Lim, B.L., Chow, K.H., Chong, S.M., and Chang, Y.C. 2008.Using fish gelatine and pectin to make a low-fat spread. *Food Hydrocolloids*, 22:1637-1640.

[9]Bench, A. 2007. Water Binders for Better Body: Improving Texture and Stability with Natural Hydrocolloids. *Food and Beverage Asia*, 32-35.

[10]Chronakis, L. 1998. On the Molecular Characteristics, Compositional Properties, and Structural-Functional Mechanisms of Maltodextrins. *Critical Reverse in Food Science*, 38(7): 599-673.

[11]Blanchard, P. H. and Katz, F. R. 1995.Starch hydrolysates, in *Food Polysaccharides and Their Applications*, Stephen, A. M., Ed., Marcel Dekker, New York, 99.

[12]Embuscado, M. E. and Huber, K. C. 2009. Edible Films and Coatings for Food Applications. New York: Springer Dordrecht Heidelberg London New York. 1.

[13]Lai, V.M.F., Wong, P.A.L., and Lii, C.Y. 2000. Effects of cation properties on sol-gel transition and gel properties of κ-carrageenan. *Journal of Food Science*, 65: 1332–1337.

[14]Rashidi, H., Mazaheri-Tehrani, M., Razavi, S.M.A. and Ghods-Rohany, M. 2015. "Improving Textural and Sensory Characteristics of Low-Fat UF Feta Cheese Made with Fat Replacers". Journal of Agriculture Science and Technology, 17: 121-132.

[15]Nikjooy, S., Ghaye joo, M., Safi Jahanshahi., S. 2015. The effect of various concentrations of salep gum on physicochemical characteristics of low-fat white cheese. International Journal of Agriculture and Crop Sciences, 8 (2): 136-141.

[16]Bi, W., Zhao, W., Li, D., Li, X., Yao, C., Zhu, Y., Zhang, Y. 2016. Effect of Resistant Starch and Inulin on the Properties of Imitation Mozzarella Cheese. International Journal of Food Properties, 19(1): 159-171.

[17]Wang, F., Tong, Q., Luo, J., Xu, Y., Ren, F. 2016. Effect of Carrageenan on Physicochemical and Functional Properties of Low-Fat Colby Cheese. Food Engineering & Materials Science, DOI: 10.1111/1750-3841.13369.

[18] Songklanakarin, J., Phadungath, C. 2005. Cream cheese products: A review. Sci. Technol, 27(1) : 191-199.

[19]ISIRI number 2852. (1992). Institute of Standards and Industrial Research of Iran, "Milk and milk products– determination of titrable acidity and value pH"- Test method. 1th Edition.

[20]ISIRI number 1753. (2002). Institute of Standards and Industrial Research of Iran, "Cheese and processed cheese – determination of total solids content", (Reference method) - Test method. 1st Revision.

[21]ISIRI number 760. (1968). Institute of Standards and Industrial Research of Iran, "Cheese and processed cheese – determination of fat content", Reference method. 2th Edition.

[22]Fox, P.F., and Mc Sweeney, P.L.H. 1998. Chemistry and biochemistry of cheese and fermented milk, in Dairy Chemistry and Biochemistry. Blackie Academic & Professional, London, pp. 419-421.

[23]ISIRI number 4938. (1999). Institute of Standards and Industrial Research of Iran, "Method for sensory evaluation of cheese".

[24] Azarnia, S., Ehsani, M. R., Mirhadi, S. A. 1997. "Evaluation of the physico-chemical characteristics of the curd during the ripening of Iranian brine cheese". International Dairy Journal, 7(6): 473-478.

[25]Cerníková, M., Buňka, F., Pavlínek, V., Březina, P., Hrabě, J., Valášek, P. 2008. "Effect of carrageenan type on viscoelastic properties of processed cheese". Food Hydrocolloids, 22(6): 1054-1061.

[26]Volikakis, P., Biliaderis, C.G., Vamvakas, C., and Zerfiridis, G.K. 2004. "Effects of a commercial oat-ß-glucan concentration on the chemical, physico-chemical and sensory attributes of a low-fat white-brined cheese product". *Food Research Intern*ational, 37: 83-94.

[27]Rahimi, J., Khosrowshahi, A., Madadlou, A. Aziznia, S. 2007. "Texture of low-fat Iranian white cheese as influenced by gum

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-04-24]

tragacanth as a fat replacer". Journal of Dairy Science, 90(9): 4058-4070.

[28]Lashgari, H., khosrowshahi, A., Golkari, H. and Zohri, M. 2008. "Chemical composition and rheology of low-fat Iranian white cheese incorporated with guar gum and gum arabic as fat replacers". *Iranian Journal of Nutrition Science and Food Technology*, 3: 1-10.

[29]Miočinović, Z., Puda, P., Radulović, M., Pavlović, V., Miloradović, Z., Radovanović, M., and Paunović, D., 2011."Development of low fat UF cheese technology".Mljekarstvo, 61, 33-44

[30]Horne, D. S. 1998. "Casein interactions: casting light on the black boxes, the structure in dairy products". I*nternational Dairy Journal*, 3: 8177-171.

[31]Lucey, J.A. 2003. "Acid and acid/heat coagulated cheese", in Encyclopedia of dairy sciences, Vol. 1 (ed. H. Roginski, J.W. Fuquay, and P.F. Fox), Academic Press, London, pp. 350-356.

[32]Van Vliet, T. 2002. "On the relation between texture perception and fundamental mechanical parameters for liquids and time dependent solids." *Food Quality and Preference*, 13(4): 227-236.

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-04-24]

Effect of hydrocolloids Kappa-Carrageenan and Maltodextrin as Fat substitutes on the production of Low-Fat Cream Cheese

Rahmati, M. [1], Hashemiravan, M.[2*], Khani, M. R. [3]

1. Msc Graduated, Department of Food Science and Technology, Faculty of Agriculture, Shahr-e- Qods Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran.
2. Department of Food Science and Technology,Faculty of Agriculture, Varamin-Pishva Branch, Islamic Azad University, Varamin, Iran.
3. Department of Food Science and Technology, Faculty of Agriculture, Shahr-e-Qods Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran

(Received: 2017/01/15 Accepted: 2017/06/28)

Nowadays production of low-fat products has increased and there are several methods such as use of fat substitutes for producing the low-fat products. In the present study, effect of kappa-carrageenan and maltodextrin as fat substitutes on the production of low fat cream cheese was investigated. Six treatments including T1 (control sample without additives), T2 (1% kappa-carrageenan), T3 (0.75% kappa-carrageenan+2.5% maltodextrin), T4 (0. 5% kappa-carrageenan+5% maltodextrin), T5 (0.25% kappa-carrageenan+7.5% maltodextrin), and T6 (10% maltodextrin) were produced. All the treatments were stored in refrigerator for 45 days and their physicochemical and sensory properties were evaluated at 1, 15, 30 and 45 days of storage. Incorporation of the fat replacers to cheese formulation decreased the total solids content, fat and pH value (P<0/05); while, acidity and hardness of the product were increased (P<0/05). Storage time had significant decrement effect on pH value, fat and hardness of low-fat cream cheese (P<0/05). The results of sensory evaluation showed that kappa-carrageenan and maltodextrin incorporation to cheese formulation and storage time had significant effect on sensory properties (P<0/05). The highest overall acceptability score was observed in control sample (T1), T4 and T5. The results showed that combination of kappa-carrageenan (0.25 and 0.5%) and maltodextrin (5 and 7.5%) can be used as a fat substitute for producing the low-fat cream cheese. The treatment containing 0.5% kappa-carrageenan+5% maltodextrin (T4) was selected as the best treatment.

Keywords: Cream cheese, Fat substitute, Hydrocolloid, Kappa-carrageenan, Maltodextrin

* Corresponding author: m_hashemiravan@yahoo.com

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-04-24]