نشریه آموزشی- پژوهشی موسسه تحقیقات علوم دامی کشور
فصلنامه تحقیقات کاربردی در علوم دامی
شماره ۱۵، تابستان ۱۳۹٤
ص‌ص: ۲۹~۳٦

تولید کرهٔ کم چرب با طعم مارمالاد هویج

• **یدالله ترکاشوند** (نویسنده مسئول)
استادیار پژوهشی مؤسسهٔ تحقیقات علوم دامی کشور.

شماره تماس نویسنده مسئول: ۰۲۶۳۴۴۳۰۰۱۰

Email:yadollahtorkashvand@yahoo.com

چکیده:

انواع کره کم چرب، بیش از هر چیز با جایگزین کردن شیر و ترکیبات پروتئینی آن مانند کازئینات و پروتئین آب پنیر، پروتئین های سویا و سایر محلول های پروتئینی، با قسمتی از چربی کره معمولی (با و بدون استفاده از مواد افزودنی)، تولید می شود. علاقه بسیاری از مردم نسبت به مصرف کره و مربا، می تواند بر پذیرش آن‌ها نسبت به کره کم چربی که قسمتی از چربی آن با مارمالاد جایگزین شده، اثر مثبتی بگذارد. ویسکوزیته بالا، فعالیت آبی ناچیز و طعم مارمالاد نیز از زمینه های مورد توجه برای استفاده از آن در ایجاد امولسیون پایدار برای تولید یک نوع کره کم چرب جدید می باشد. روش اختلاط و امولسیفیکاسیون، جامدسازی سریع امولسیون و میزان قند مارمالاد، بر طعم و خصوصیات رئولوژیک محصول اثر تعیین کننده دارد. خصوصیات نمونه‌ای که در تهیه آن از ۵۰٪ مارمالاد (حاوی ٦۰-۳۰٪ قند) استفاده شده، تفاوت معنی داری به ترتیب در سطح ۱٪ و ۵٪ ، با قابلیت گسترش و قوام نمونه تجاری و سایر نمونه های تحقیقاتی حاوی ترکیبات پروتئینی شیر (کازئینات، پروتئینات و لخته آنزیمی شیر فرا پالایش)، نداشت.

واژه‌های کلیدی: پایداری کره، سینرزیس فاز آبی، امولسیفیکاسیون کامل، خواص رئولوژیک کره.

Applied Animal Science Research Journal No 15 pp: 29-36

Low fat butter production with carrot marmalade flavour

By: Y. Torkashvand
1: Assistant professor at animal science research institute
(Tel; 9892634430010 E-mail: yadollahtorkashvand@yahoo.com)

Many of low fat butters produce using milk, milk protein substances as caseinate and sodium albumin, soya proteins and other protein solutions that substituted with a part of plain butter fat (with or without additives).
Many people like butter and marmalade and this may affect the acceptance of low fat butter in which fat is replaced by some parts of marmalade.
Main reasons of using carrot marmalade as new replacer of fat in low fat butter are low water activity, marmalade taste and high viscosity for increasing of emulsion stability. Mixing and emulcification methods, fast solidifying of emulsion and amount of marmalade sugar are effective on taste and rheological specifications of samples.
The sample that produced with %50 marmalade (%30-60 sugar) has not significant different in %1 and %5 levels, respectively with spread ability and consistency of commercial sample and another samples that consist of milk protein substances (as caseinate, proteinate and enzyme curd of ultra filtered cheese).

Key words: Butter stability, Water phase synersis, Complete emulsification, Butter reologic properties

مقدمه

مهمترین خصوصیت کره کم چرب، بافت آن است که بیش از هر چیز ناشی از ماهیت چربی شیر، سرعت انجماد، عملیات ورزدهی و شرایط نگهداری محصول قبل از بسته بندی و زمان نگه داری می باشد. افزایش سرعت سرد شدن چربی شیر تا بیش از ۳ دقیقه، بر تبلور چربی شیر و بافت آن اثر نا مطلوبی ندارد. این به دلیل خصوصیات طبیعی تری گلیسریدهای آن است که به طور معمول نیز تمایل دارند به صورت بلورهای β' متبلور شوند. در حالی که تری گلیسریدهای بیشتر روغن های نباتی در شرایط معمولی به شکل بلورهای β متبلور می شوند و برای نرم کردن بافت آن‌ها (تبلور به شکل بلورهای β')، نیاز به سرد کردن روغن مذاب آن‌ها با سرعت خیلی بیشتری می باشد. کشورهای مختلف که کره با کمتر از ۸۰٪ چربی (کره معمولی) تولید می نمایند، بسته به نوع و میزان چربی و ترکیبات فاز آبی، استاندارد خاص خود را دارند. تولید کره کم چرب با مشکلات زیادی همراه است، چون نیاز به امولسیفیکاسیون روغن با حدود ۵۰٪ آب، یعنی بیش از دو برابر آب موجود در کره معمولی دارد (۱). کاهش چربی کره و جایگزینی آن بامقادیر بیشتری از سایر ترکیبات غذائی، با ایجاد ارزش افزوده و نفع اقتصادی بیشتر برای تولید کننده و در نهایت افزایش کمیت تولید فراورده های دامی همراه است. بیشترین تأکیدها در این زمینه بر استفاده از کازئینات سدیم و کلسیم و پروتئین آب پنیر می باشد. استفاده از کازئینات سدیم، ماندگاری را در دمای یخچال به ۸ هفته (در مقایسه با کره معمولی) کاهش می دهد ولی قابلیت گسترش آن در زمان خروج از یخچال خیلی خوب است (۲). از اولئین روغن کره و فاز آبی حاوی کازئینات سدیم، محصولی تهیه می شود که در مقایسه با چربی کامل کره، محصول نرم تری از آن به دست می آید (۳). جایگزین‌های چربی و چربی‌های بدون کالری نیز اخیراً مورد توجه قرار گرفته اند. در این مورد می توان به« اولسترا »[1] و « سیمپلس »[2] اشاره نمود. اولسترا یک چربی بدون کالری محسوب می شود که در طی هضم غذا، جذب روده نمی شود.

1- Olestra
2- Simples

این ماده از « استریفیکاسیون داخلی »[3] ساکارز و اسیدهای چرب متیل استر زنجیره بلند تولید می شود. سیمپلس «کنسانتره پروتئین آب پنیر»[4] است که می تواند حاوی سفیده تخم مرغ، شیر پس چرخ تغلیظ شده، قند، پکتین، لسیتین و اسید سیتریک نیز باشد (۴). هم اکنون در کشورهای زیادی انواع کره کم چرب از ترکیبات دیگری مانند شیر، پروتئین های سویا، سدیم آلبومین، اسیدهای چرب، مواد پایدار کننده و سایر افزودنی ها نیز تولید می شود. در بعضی از کشورها کره کم چرب، حاوی روغن نباتی نیز می باشد که «ماینارین»[5] نامیده می شود (۵). « لات» و « لاگوم »[6] نوعی ماینارین ۴۰٪ چربی سوئدی است که ۲۵٪ چربی آن، روغن سویا است و علاوه بر این، حاوی ۷/۵٪ پروتئین و ۱٪ مواد کربوهیدرات می باشد (۶). کمبود چربی در جریان جنگ جهانی دوم باعث افزایش تمایل به مصرف گستردنی های کم چرب در امریکا شد و تولید آن در سال های دهه ۵۰ و ۶۰ توسعه یافت. در روش های قدیمی تولید با اینکه قطر ذرات فاز آبی کم تر از ۱۰ میکرون نیز می شد، ولی زمان نگه داری این محصول بیش تر از ۴ هفته نبود. استفاده از مخلوط ژلاتین و «کربوکسی متیل سلولز»[7] یا CMC مانع « آب انداختن »[8] محصول ۴۰٪ چربی که حاوی ۱۰٪ «ماده خشک بدون چربی»[9] بود نیز نمی شد (۷). همچنین به دلیل قوام خامه‌ای، تغییر رنگ و خشک شدن سطح محصول، چاره‌ای جز بسته بندی آن در ظروف دربسته نبود(۸). به همین دلیل، تحقیقات بسیار زیادی در این زمینه ها برای تولید کره کم چرب انجام شده است (۹). اولین کره ۵۰٪ چربی در اواسط دهه ۸۰ به وسیله کمپانی « لیپتون»[10] در امریکا تولید شد ولی به دلیل عدم رعایت استاندارد اسامی، تولید آن متوقف شد. چون مطابق این استاندارد، محصولات حاوی مواد پایدار کننده اجازه استفاده از نام کره را ندارند. در اواخر دهه ۸۰، کمپانی « فرآورده های لبنی »[11] نیز کره کم چربی حاوی ۳۹٪ چربی با نام «ناب»[12] و « سبک»[13] تولید نمود، که در آن از هیچ ماده افزودنی غیر معمول استفاده نشده بود. این محصول دارای نقطه ضعف های شدیدی مانند ماندگاری کوتاه، تراوش رطوبت و فقدان طعم کره ای بود. در سال ۱۹۹۰، کمپانی « لند اولیک»[14] کره ۵۲٪ چربی خود را روانه بازار کرد، که حاوی امولسیفایر، ویتامین A ، مواد نگه دارنده و برخی مواد افزودنی بود. پس از تصویب استاندارد جدید در سال ۱۹۹۳، این کمپانی ناچار به تغییر فرمولاسیون محصول خود و کاهش میزان چربی به ۴۰٪ شد، که با موفقیت جای خود را در فروشگاه ها باز کرد. « ناب و خالص»[15] نام تجاری نوعی کره کم چرب شناخته شده دیگر است که توسط کمپانی کانادائی « محصولات لبنی»[16] تولید می شود و چربی، کلسترول و نمک آن به ترتیب ۵۲ ، ۴۶ و ۲۵ درصد از کره معمولی کم تر است (۱۰).

امروزه امکان تولید کره ۴۰٪ چربی، بدون استفاده از امولسیفایر به وجود آمده است و مونوگلیسریدها، به خوبی جای خود را به عنوان یک امولسیفایر پر مصرف باز کرده اند (۱۱).

به علت بسته بودن فضای ذرات در فاز آبی، ترکیب و ویسکوزیته آن خیلی مهم است. به همین دلیل توصیه شده است که برای سهولت امولسیفیکاسیون و حفظ پایداری محصول نهائی، بیش از هر چیز از کنسانتره های پروتئینی، کازئینات، مواد هیدروکلوئیدی و سایر پایدار کننده ها استفاده شود (۱۲ ، ۱۳ ، ۱۴). شیر باز ساخت فراپالایش، جایگزین ویسکوز دیگری است که محصول آن نیز قوام نرمی دارد (۱۵). برای تولید محصولی پایدار، بایستی ویسکوزیته فاز آبی گستردنی کم چرب به حد بحرانی کاملی برسد (۱۶). با توجه به امکان افزایش ویسکوزیته شیر با « ژله ای کردن»[17] در اثر حرارت در غلظت های پائین، می توان از آن نیز بدون مشکل، به عنوان یک جایگزین چربی ویسکوز استفاده نمود (۱۷). این روش با صرفه جوئی اساسی در تولید گستردنی‌ها همراه است چون بدون استفاده از مواد پایدار کننده گران قیمت، ویسکوزیته فاز آبی را افزایش می دهد. همچنین تلاش هائی در

3-Inter esterification
4-Whey Protein Concentrate (WPC)
5-Mainarine
6- Latte & Lagom
7- Carboxy methyl cellulose (CMC)
8-Synersis
9-Solid Non Fat (SNF)
10-Lipton
11- Ault Inc
12- Pure
13- Light
14- Land Olakes Inc
15- Pure & Simple
16- Ault Foods Ltd
17-Gelation

زمینه ایجاد «امولسیون مضاعف»[18] برای بهبود قوام و پایداری کره کم چرب صورت گرفته است. این امولسیون ها از نوع «چربی در آب در چربی»[19] هستند و تهیه آن‌ها نیازمند تجهیزات خاصی است (۱۸).

در زمینه نگه داری کره کم چرب، مشکل از ناحیه قطرات بزرگ تر فاز آبی و نواحی تشکیل فاز آبی است که به شکل پیوسته در آمده است. به عنوان یک قاعده کلی، قطرات فاز آبی بایستی تا حد ممکن کوچک تر از ۹۰ میکرون باشد تا از گسترش فساد میکروبی جلوگیری کند ولی در عمل، قطرات یا تکه های ۸۰-۴۰ میکرونی آلوده نیز در محصولات تجاری تشخیص داده شده‌اند (۱۹). هر چند، در هیچیک از منابع داخل و خارج از کشور اشاره ای به استفاده از میوه جات فراوری شده در تولید کره کم چرب نشده است ولی به نظر می رسد که مارمالاد، علاوه بر این که ویسکوزیته مناسبی به عنوان فاز آبی دارد، به علت فعالیت آبی بسیار ناچیز، باعث افزایش ماندگاری محصول می شود. علاوه بر این، چون روش های افزایش ماندگاری بایستی بیش از هر چیز بر پایه های تغذیه ای بنا شده باشند، لذاکاربرد مارمالاد، به استفاده از مواد نگه دارنده ترجیح دارد. علاوه بر همه این‌ها، طعم آن نیز برای مصرف کننده بیگانه نیست و مصرف «کره مربا» را در وعده صبحانه برای او تداعی می نماید. بزرگ ترین مشکل بر سر راه تولید یک امولسیون پایدار از مخلوط مارمالاد با چربی، استفاده از یک روش مناسب برای خرد کردن و پراکندگی کامل مارمالاد (به دلیل ویسکوزیته بالا) در میان فاز چربی است. لذا برای تولید یک محصول پایدار، پیش از هر چیز لازم است روش مناسبی برای حل این مشکل ارائه شود. بررسی‌های قبلی نشان داده است که اثر هموژنیزاسیون بر تهیه امولسیون پایدار، نزدیک به ۳ برابر بیشتر از هم زن معمولی دور بالا است (۲۱).

گزارش حاضر، قسمتی از مطالعات فوق الذکر است که در آن علاوه بر مارمالاد، از شیر (با و بدون ژلاتین)، لختهٔ آنزیمی شیر فراپالایش، کازئینات و پروتئینات سدیم شیر (با و بدون عسل) نیز، به عنوان فاز آبی نمونه‌ها استفاده شده است (۲۱).

18-Duplex Emulsion
19- O/W/O

مواد و روش ها

– **مواد اولیه:** از مواد اولیه اصلی و افزودنی به شرح ذیل در این تحقیق استفاده شده است (شکل ۵):

گلیسرول منو استئارات (GMS, Dimodan) ساخت شرکت Danisco، کره کم چرب ۴۲٪ چربی(ساخت کارخانه کره نباتی شونیز خرمشهر، بسته بندی شده در کارخانه لبنیات پاستوریزه پاک)، کره پر چرب لاکتیکی ۸۲٪ چربی نیوزیلند(بسته بندی شده در کارخانه لبنیات پاستوریزه پاک) و مارمالاد هویج که از خرد کردن و هموژنیزاسیون مربای هویج (حاوی مقادیر وزنی مختلف از شکر و هویج) در آزمایشگاه موسسه تهیه شده است.

– **دستگاه ها:** از وسایل و تجهیزات ذیل در مراحل مختلف تهیه نمونه‌ها و انجام آزمایشات استفاده شده است:

هموژنایزر و آسیاب کلوئیدال Heidolph مدل Diax- 900 (ساخت آلمان)، همزن دور متغیر تیغه‌ای rpm 100-2500 (ساخت آمریکا)، هموژنایزر مدل Tecator-0941 (ساخت فرانسه)، بستنی ساز Delonghi (ساخت ایتالیا)، دستگاه ورز Cotomax و دستگاه خردکن Compactronic (ساخت ژاپن).

– **روش تهیه نمونه‌ها:**

ترکیب فاز آبی شامل ۹ تیمار مختلف از مارمالاد هویج (۱۰ تا ۹۰٪ قند) است که به میزان ثابت ۶۰٪ وزنی، در تهیه نمونه ها از آن استفاده شد. از کره معمولی به عنوان منبع چربی نمونه ها استفاده شد. برای این کار لازم بود که با ذوب کره، مقدار اندک پروتئین و آب موجود در آن، از کره جداشده و روغن کره[20] به صورت خالص تهیه گردد. از روغن کره نیز به میزان ثابت ۴۰٪ ، به عنوان فاز چربی نمونه ها استفاده شد. برای جداسازی روغن کره از دوغ کره در تهیه نمونه های با حجم کم، از پیپت و در صورت نیاز به مقادیر بیشتر از دکانتور استفاده شد. مواد افزودنی محلول در چربی (مانند امولسیفایر «گلیسریل مونو استئارات»[21])، پس از ذوب مقدار کمی روغن کره، به میزان ۰/۵٪ به آن اضافه گردید. چون نقطه ذوب کره در حدود ۶۵-۶۰ ^{o}C است، گرم کردن تمام چربی تا این دما، علاوه بر افت کیفیت چربی، هزینه

20-Ghee (Milk Dehydrated Fat)
22- Glyceryl Mono Stearate (GMS)

هائی را نیز برای گرم کردن حجم زیادی از روغن و سپس سرد کردن مجدد آن تا حدود $40^{o}C$، تحمیل می نماید. اغلب برای امولسیفیکاسیون مناسب با هموژنایزر، اختلاط اولیه کار را راحت تر می نماید. به این منظور از یک هم زن تیغه ای دور بالا با دور ۲۵۰۰ بار در دقیقه استفاده شد. مخلوط مرحله قبل، بلافاصله با دمای حدود $5^{o}C$ درجه بالاتر از نقطه ذوب چربی، هموژن شد. این مرحله از کار به وسیله نوعی هموژنایزر توربینی انجام شد و مانند یک آسیاب کلوئیدال، فاز آبی ویسکوز و خمیری را نیز همگن نمود. برای این کار در بیشتر موارد از دستگاه بستنی ساز خانگی استفاده شد. برای استفاده از این دستگاه، قبلاً به مدت ۱۲ ساعت در یخدان یخچال گذاشته شد تا مبرد آن (پروپیلن گلیکول) که در جدار بیرونی محفظه دستگاه است، منجمد شود. امولسیون در اثر تماس با جداره داخلی این محفظه به سرعت حرارت خود را از دست داده و سفت شد. دستگاه یک هم زن پلاستیکی دارد که محتویات آن را پس از سرد شدن، از روی سطح داخلی دستگاه جدا می نمود.

شکل۱- هموژنیزاسیون اولیه مارمالاد

شکل۲- هموژنیزاسیون (امولسیفیکاسیون) مخلوط مذاب

شکل ۳- امولسیون، پس از جامد سازی

- بررسی خصوصیات حسی و رئولوژیک نمونه‌ها:

پس ازانجماد امولسیون، بررسی های حسی بلافاصله بر روی نمونه‌ها صورت گرفت. خصوصیات رئولوژیک کلیه نمونه ها (شامل بافت، قوام، قابلیت گسترش و چسبندگی)، با کره معمولی لاکتیکی، مقایسه گردید. برای ارزیابی بافت، از تجهیزات خاصی استفاده نشده و از روش امتیازی بهره گیری شد (۲۰). برای تعیین پایداری محصول و مقاومت آن در مقابل میزان سینرزیس، خروج فاز آبی را می توان به عنوان معیار کار در دمای محیط در نظر گرفت که از میزان خروج آب از یک قطعه مکعبی محصول با وزن مشخص که جذب کاغذ صافی گردیده، به این منظور استفاده شد. قابلیت گسترش محصول خصوصیت مهم دیگر آن می باشد. جایگزینی بیشتر آب با چربی، قابلیت گسترش آن را بیشتر می کند ولی معیار دقیقی برای برآورد آن به دست نمی دهد و چاره‌ای جز ارزیابی مقایسه ای امتیاز محصولات نیست. برای ارزیابی و بیان شدت طعم نیز از ارزیابی مقایسه ای یا امتیازی استفاده شد (۲۰). به علت اینکه در گزارش سایر خصوصیات رئولوژیک در این مطالعه از روش امتیازی استفاده شده، برای بررسی و گزارش وضعیت قوام نمونه ها نیز از همین روش استفاده گردید. این بررسی ها بر اساس روش امتیاز دهی توسط ۲۵ داور (پانلیست) زن و مرد، از اعضای ۷ خانواده با سنین ۶۰-۱۲ سال بر روی نمونه هائی که به شکل مکعب در ابعاد ۵ سانتیمتری آماده شده بودند، در شروع صرف صبحانه (پس از مصرف کمی آب جوشیده ولرم)، صورت گرفت.

روش های آماری:

داده های آماری به صورت زیر به دست آمدند:

افراد گروه داوری خصوصیات نمونه ها را بررسی نموده و برای هر یک، امتیاز مورد نظر خود را ارائه نمودند. در مواردی که افراد قادر به تعیین امتیاز نبودند، نظرات خود را بیان نموده و بر اساس نظراتشان به آن‌ها امتیاز تعلق می گرفت. جداول مورد استفاده برای بیان نتایج آزمایشات اغلب از نظر شکل و میزان اطلاعات شبیه جدول متن می باشند. متغیرهای مورد مطالعه (خصوصیات نمونه ها) اگر چه اغلب کیفی هستند، ولی چون از روش امتیاز بندی برای گزارش نتایج استفاده می شود، تبدیل به متغیر کمی شده و در این جداول ارائه شده اند. در این تحقیق، برای تعیین اثر عوامل از روش تجزیه واریانس یک طرفه و از آزمون دانکن برای انجام آزمون معنی داری تفاوت میانگین ها استفاده شد.

جدول۱- بررسی اثر میزان قند مارمالاد بر خصوصیات محصول

درصد وزنی قند	چسبندگی	قابلیت گسترش	قوام	بافت	طعم (مارمالاد)	مقبولیت کلی
۱۰	۴	۵	۲/۷۵	۱/۲۵	۲/۷۵	۱/۲۵
۲۰	۴	۴/۲۵	۲/۲۵	۱/۲۵	۲/۷۵	۱/۲۵
۳۰	۳/۲۵	۴/۵	۳	۱/۷۵	۳	۳
۴۰	۳	۴/۲۵	۳/۲۵	۱/۷۵	۲/۷۵	۳/۲۵
۵۰	۲/۷۵	۴	۳/۵	۲	۲/۲۵	۳/۷۵
۶۰	۲/۲۵	۳/۷۵	۳/۷۵	۲	۱/۷۵	۳/۵
۷۰	۱/۲۵	۳/۵	۲/۷۵	۲/۲۵	۱/۷۵	۱/۷۵
۸۰	۱/۲۵	۲/۷۵	۳/۷۵	۲/۷۵	۱/۵	۲
۹۰	۱	۲/۵	۳/۵	۳	۱	۱/۲۵

قوام: شل۱، ضعیف۲، متوسط۳، خوب۴ قابلیت گسترش: عالی۵ ، خیلی خوب۴ ، خوب۳، متوسط۲، بد۱

بافت: خوب(کره ای) ۳، متوسط (کمی زبر)۲، زبر۱ چسبندگی: زیاد۱، متوسط۲، کم۳، بدون چسبندگی۴

طعم مارمالاد (در کره): خیلی جزئی۱، جزئی ۲، مشخص ۳، بارز ۴

مقبولیت کلی: عالی ۴، قابل قبول ۳، متوسط ۲، غیر قابل قبول ۱

جدول۲- مقایسه اثر هموژنیزاسیون اضافی مارمالاد بر بافت محصول

نمونه	هموژنیزاسیون مارمالاد	هموژنیزاسیون مخلوط	بافت	قوام
۱	+	+	۲/۶۷	۳/۷۵
۲	+	-	۲/۳۳	۳/۵۰

بافت: خوب۳، متوسط (کمی زبر) ۲، زبر۱

قوام: شل۱، ضعیف۲، متوسط۳، خوب۴

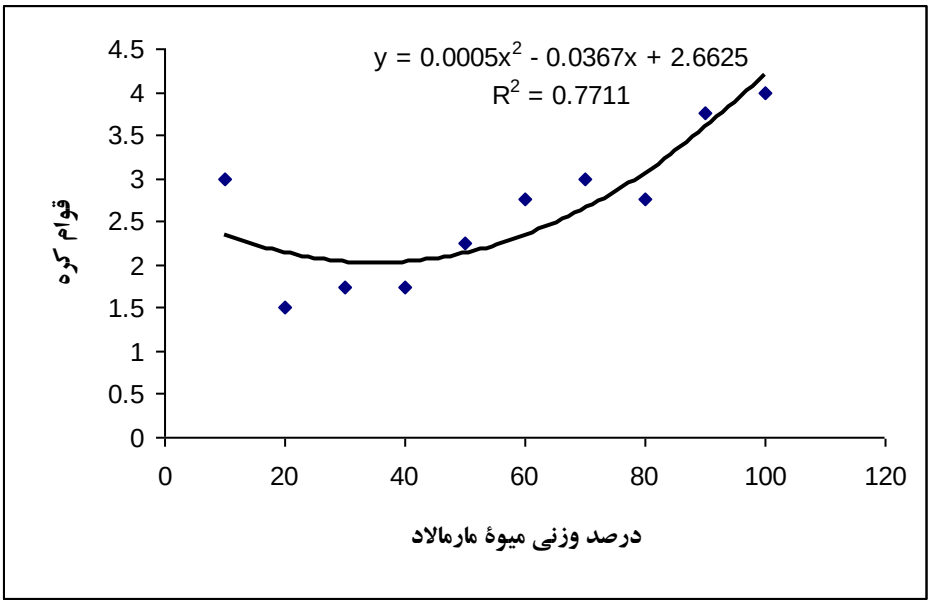
جدول ۳- مقایسه خصوصیات چند نمونه خوب کره کم چرب با کره کم چرب تولید داخل (شاهد)

نمونه	چسبندگی	بافت	قوام	قابلیت گسترش	خصوصیات فاز آبی
شاهد	۴	۳	۴	۵	فاز آبی: شیر با ۹٪ ماده خشک
۱	۴	۲/۲۵	۳/۵	**۵	امولسیفیکاسیون خامه (۳۰٪ چربی و ۲۰٪SNF) در روغن کره
۲	۴	۲-۱/۷۵	**۳-۳/۷۵	*۴	فاز آبی، مارمالاد ۶۰-۳۰ ٪ قند
۳	۴	**۳	**۳/۷۵	*۴/۲	فاز آبی، شیر بدون چربی + ۲٪ ژلاتین
۴	۳	**۳	*۳/۲۵	**۴/۶	فاز آبی، پنیر فرا پالایش با ۴۰٪ ماده خشک
۵	۳/۵	**۳	**۳/۷۵	*۴	فاز آبی، محلول کازئینات با ۱۲/۷۵٪ ماده خشک
۶	۳/۵	**۳	**۳/۷۵	**۴/۶	امولسیفیکاسیون خامه (۳۰٪ چربی و ۱۲/۵٪ پروتئینات) در روغن کره
۷	۴	**۳	**۳/۷۵	**۴/۴	فاز آبی، محلول پروتئینات ۱۰٪ ماده خشک هوادهی شده
۸	۳/۵	**۳	**۳/۷۵	**۴/۴	فاز آبی، پروتئینات با ۷/۵٪ عسل (۳۵٪ ماده خشک کل)

قوام: شل۱، ضعیف۲، متوسط۳، خوب۴ قابلیت گسترش: عالی۵ ، خیلی خوب۴ ، خوب۳، متوسط۲ ، بد۱

بافت: خوب(کره ای) ۳، متوسط (کمی زبر)۲، زبر۱ چسبندگی: زیاد۱، متوسط۲، کم۳، بدون چسبندگی۴

*: معنی داری در سطح۵٪ **: معنی داری در سطح ۱٪



شکل۴- نمایش تغییر قوام کره در اثر کاهش و افزایش قند مارمالاد

بحث

با استفاده از مارمالاد به عنوان یک جایگزین طعم دار و قندی، مشخص می شود که افزایش میزان قند تا ۵۰٪ در ترکیب مارمالاد، باعث افزایش قوام محصول و بهبود توأم بافت و طعم و مقبولیت کلی محصول می شود. افزایش میزان قند به دلیل کاهش ویسکوزیته، با کاهش مقطعی قوام و سپس‌افزایش ماده خشک حاصل از مصرف بیشتر قند، با افزایش مجدد قوام همراه است. افزایش معنی‌دار مجدد قوام را در صورت استفاده از بیش از ۸۰٪ قند می توان انتظار داشت (جدول ۱ و شکل ۴) ولی طعم مارمالاد آن ملموس نمی باشد. وجود ذرات میوه با وجود هموژنیزاسیون مخلوط نیز بر بافت محصول اثر منفی دارد و این موضوع با کاهش یکنواخت کیفیت بافت در اثر افزایش تدریجی میوه مشاهده می شود. به این منظور، اثر هموژنیزاسیون اضافی بر روی مارمالاد نیز مورد بررسی قرار گرفت. هموژنیزاسیون اضافی مارمالاد نیز بر بهبود بافت و حتی قوام محصول اثر مطلوبی ندارد ولی به میزان جزئی ودر حد ۷/۵٪ (در صورت مقرون به صرفه بودن هموژنیزاسیون مجدد)، قوام محصول را بهتر می کند (جدول۲). اصولاً مادامی که امکان هموژنیزاسیون ذرات فیبری میوه به نحو مطلوب وجود نداشته باشد، از مارمالاد هویج محصول خیلی خوبی نمی توان به دست‌آورد.

از میان نمونه های بسیاری که در خلال این بررسی و بررسی های مشابه، با استفاده از مارمالاد، شیر (با و بدون ژلاتین)، لختهٔ آنزیمی شیر فراپالایش، کازئینات و پروتئینات سدیم شیر (با و بدون عسل) تهیه شده اند، بعضی دارای خصوصیات مورد قبول می باشند که به آن‌ها در جدول ۳ اشاره شده است.

سپاسگزاری

از آقایان مهندس ناصر چیداز و مهندس سید فضل ا.. موسوی پور که در تهیه نمونه ها و آزمایشات در مؤسسه تحقیقات علوم دامی کشور و کارخانه بستنی شرکت شیر منطقه ای استان کرمان زحمات زیادی کشیده اند، صمیمانه تشکر می نمایم.

منابع

1- Gerstenberg, I.(1988). Increasing requirements concerning production of low-fat butter. Danish Dairy and food Ind. World wide. 6, 49-52.
2- Norgaard,P.(1991). A process for the prod. of low fat and an assembly to be used when carrying out said process. Co. of APV Pasilac A/S
3- Bodor, J. (2002). Process for preparing a spread. Europian patent, 65938B1
4- Wood, R. (1993). Effects of Palm oil, Margarine and Sunflower oil on the serum lipids and Lipoproteins of Normocholestrolemic Middle-ged Men. J. of Lipid Research. 43, 1,1-11.
5- Chrysam, MM. 1996. Bailey,s Industry Oil And Fat Products. 5th ed, vol 3, John Wiley and Sons, 65 p.
6- Forman, L.(1973). Low-calorie butter- a new type of butter. Viziva-Lida. 28, 132-134.
7- Moran, DPJ. and Rajah, KK.(1992). Fats in food products.Chapman and Hall, 155 p.
8- Anon.(1987). Production of low-calorie butter. North European food and dairy J. 53, 6, 176-178.
9- Bahr, N.(1972). Method for the manufacture of low-calorie butter. German Democratic Republic Patent. 939 18.
10 - Macnab, I.(1989). Ault achieves technological breakthrough with world, s first pure light butter. Modern Dairy. 68, 3, 23-24.
11- Anon.(1976). Half-Butter is launched. Zuivelzicht.68,11, 258-263.
12- Antenor, D.(1984). Process for producing a Butter/margarine blend product. U. S. Patent. 4 447 463
13- Babayan, VK.(1990). Strutured lipid containing dairy fat. U. S. Patent. 4 952 606
14- Graves, F. A.(1984). Process for making Margarine-type food product. U. S. Patent. 4 425 370
15- Schaffer, B.(1982). Modern low calorie butter products. Tejipar. 3, 1, 18-20.
16- Moran, DPJ.(1987). A process for producing a reduced fat spread. European patent. 986 64
17- Andrews, AT.(1975). Production of aseptically packed UHT milk. 3) Formation of polymerized protein during storage of various temps. J. of Dairy Res. 42, 89-99.
18- Doornbos, T.(1987). Butter-like concentrate. U. S. Patent. 4 701 335
19- Nielsen, WK.(1993). Processing plants for low-fat butter and dairy blends. Scandinavian Dairy Information. 7, 2, 28-29.
20-Norman W. Desrosier. (1984). Elements of Food Technology. Introduction of Food Technology. 1-22 p, 3th print. The AVI Publishing company, INC.
۲۱- تولید کره کم چرب با استفاده از عسل و مارمالاد هویج، ترکاشوند. یدالله، ۱۳۸۸، گزارش نهائی طرح تحقیقات، ۸۸/۵۹۸، مؤسسه تحقیقات علوم دامی کشور.