

استفاده از مواد هیدروکلوئیدی به عنوان پوشش‌های خوراکی به منظور تولید چیپس کم چرب

امیر دارائی گرمه‌خانی^۱، حبیب‌ا... میرزایی^۲، مهدی کاشانی‌نژاد^۳ و یحیی مقصدلو^۴

^۱دانش‌آموخته کارشناسی ارشد گروه علوم و صنایع غذایی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، استادیار گروه علوم و صنایع غذایی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، ^۲دانشیار گروه علوم و صنایع غذایی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، ^۳دانشیار گروه علوم و صنایع غذایی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان
تاریخ دریافت: ۸۶/۵/۱؛ تاریخ پذیرش: ۸۷/۲/۳

چکیده

با توجه به افزایش میزان بیماری‌های که با بالا بودن مقدار چربی در جیره غذایی حرام ارتباط دارند، تولید محصولات کم چرب یا عاری از چربی اهمیت بسیاری دارد. چیپس و غذاهای آماده از محصولاتی هستند که در بین اکثر افراد جامعه به خصوص کودکان و جوانان به مقدار زیاد استفاده می‌شوند که متأسفانه دارای میزان روغن بالایی بوده و از این نظر برای مصرف‌کنندگان مضر می‌باشند. بنابراین تولید چیپس کم چرب ضمن داشتن خصوصیات مناسب می‌تواند در افزایش سلامت جامعه مؤثر باشد. یکی از راه‌های کاهش جذب روغن در محصولات سرخ شده پوشش‌دهی آنها قبل از سرخ کردن می‌باشد. در این تحقیق اثر هیدروکلوئیدهای گوار، زانتان، کتیرا و کریوکسی متیل سلولز (CMC) در غلظت‌های مختلف بر روی میزان جذب روغن و خواص حسی چیپس تولیدی بررسی شد. نتایج نشان داد که تیمارهای CMC ۱ درصد، زانتان ۰/۵ درصد، گوار ۰/۳ درصد، زانتان ۱ درصد و کتیرا ۱ درصد به ترتیب با میزان جذب روغن ۲۱/۲۲۰ درصد، ۲۱/۷۵۷ درصد، ۲۲/۳۸۳ درصد، ۲۴/۸۴۰ و ۲۶/۷۴۰ درصد دارای کمترین میزان جذب روغن و چیپس‌های بدون پوشش (شاهد) و پوشش‌دهی شده با کتیرا ۲ درصد بیشترین میزان جذب روغن را دارا بودند ($P < 0/05$). در ارزیابی حسی محصول (بافت، رنگ، طعم و وجود تاول در بافت) بالاترین امتیاز مربوط به چیپس پوشش‌دهی شده با CMC ۱ درصد و کتیرا ۲ درصد و پایین‌ترین امتیاز مربوط به چیپس شاهد بود، اما با توجه به میزان جذب روغن و نتایج آزمون حسی، بهترین فرمولاسیون برای چیپس، پوشش‌دهی با CMC ۱ درصد و گوار ۰/۳ درصد می‌باشد که از لحاظ حسی با کتیرا ۲ درصد نیز اختلاف معنی‌داری ندارند ($P > 0/05$). در این آزمایش کلیه چیپس‌های پوشش‌دار در مقایسه با تیمار شاهد امتیاز بالاتری را به خود اختصاص داده بودند و هیچ‌کدام از پانلیست‌ها هم تیمار شاهد را با تیمارهای پوشش‌دار تشخیص ندادند ($P < 0/05$).

واژه‌های کلیدی: چیپس سیب‌زمینی، مواد هیدروکلوئیدی، جذب روغن، پوشش‌دهی

مقدمه

foods) شده است. به موازات این افزایش تقاضا، تولید غذاهای آماده نیز بیشتر شده است. امروزه در جوامع بیماری‌هایی مانند دیابت، چاقی، بیماری‌های قلبی و عروقی و... زیاد شده است که اکثر کارشناسان تغذیه و

امروزه نداشتن وقت کافی و مشغله‌های شغلی و باعث تمایل بسیار مردم به مصرف غذاهای آماده (Fast

* - مسئول مکاتبه: habibmirzaei@yahoo.ca

بهداشت یکی از علت‌های این بیماری‌ها را بالا بودن میزان چربی در جیره افراد می‌دانند.

سرخ کردن عمیق، یک فرآیند پخت خشک است که در آن چربی به‌عنوان محیط انتقال گرما استفاده می‌شود و همچنین به محصول عطر و طعم و ارزش غذایی می‌دهد. در هنگام فرآیند سرخ شدن غذا رطوبت خود را از دست داده و چربی (روغن) جایگزین رطوبت از دست رفته می‌شود (گارسیا و همکاران، ۲۰۰۲؛ موریرا و همکاران، ۱۹۹۹).

عوامل زیادی، میزان جذب روغن در محصولات سرخ شده را تحت‌تأثیر قرار می‌دهند (گارسیا و همکاران، ۲۰۰۲؛ کروکیدا و همکاران، ۲۰۰۱؛ موریرا و همکاران، ۱۹۹۹؛ خلیل، ۱۹۹۹). میزان ماده‌خشک یکی از مهم‌ترین پارامترهای موثر در جذب روغن است. هرچه میزان ماده‌خشک سیب زمینی بالاتر باشد میزان جذب روغن در حین سرخ شدن کاهش می‌یابد.

نوع رقم و واریته بر میزان جذب روغن تأثیر دارد. واریته‌های با وزن مخصوص بالاتر به دلیل داشتن ماده‌خشک بیشتر، جذب روغن کمتری در مقایسه با واریته‌های با وزن مخصوص پایین‌تر دارند.

ضخامت چپس‌ها و نیز نسبت سطح به حجم قطعات عامل دیگری است که در جذب روغن موثر می‌باشد. در محصولاتی که حجم بیشتری در مقایسه با سطح دارند میزان جذب روغن کمتر است و با افزایش سطح محصول میزان جذب روغن بیشتر می‌شود (چپس با سطح بزرگ‌تر، در مقایسه با خلال سرخ شده روغن بیشتری جذب می‌کند (فلاحی، ۱۹۹۷؛ لیزینسکا و لیسچینسکی، ۱۹۸۹).

خشک کردن مقدماتی به‌علت خارج کردن رطوبت و بستن لوله‌های مؤین می‌تواند در کاهش جذب روغن مؤثر باشد (کروکیدا و همکاران، ۲۰۰۱). پوشش‌دهی سیب‌زمینی با مواد هیدروکلوئیدی باعث کاهش جذب روغن می‌شود (امین‌لاری و همکاران، ۲۰۰۵؛ گارسیا و همکاران، ۲۰۰۲؛ سوزانا و همکاران، ۲۰۰۴؛ سوزان و گائوری، ۲۰۰۲؛ موریرا و همکاران، ۱۹۹۹؛ خلیل، ۱۹۹۹؛ ویلیامز، ۱۹۹۷).

امین‌لاری و همکاران (۲۰۰۵) نشان دادند که پوشش‌دهی چپس سیب‌زمینی با استفاده از مواد پروتئینی (پروتئین آب پنیر، ژلاتین، کازئینات سدیم) باعث کاهش جذب روغن در مقایسه با تیمار بدون پوشش می‌شود بدون اینکه خواص حسی و کیفی چپس تغییر محسوسی داشته باشد.

گارسیا و همکاران در سال ۲۰۰۴ طی مطالعه‌ای تأثیر پوشش‌های متیل سلولزی را بر روی میزان جذب روغن و خواص حسی سیب‌زمینی سرخ شده بررسی نمودند. نتایج نشان داد که متیل سلولز ۱ درصد با ۰/۵ درصد ماده سوربیتول باعث بیشترین کاهش در میزان جذب روغن نمونه‌های سیب‌زمینی می‌شود.

سوزان در سال ۲۰۰۲ نشان داد که مواد هیدروکلوئیدی نظیر ژلاتین، صمغ ژلان، کاپا کاراگینان و متیل سلولز، پکتین، ایزوله پروتئین آب پنیر (WPI) باعث کاهش جذب روغن در محصولات سرخ شده می‌شوند.

نتایج (جوکار و همکاران، ۲۰۰۶) حاکی از آن است که غوطه‌ور نمودن ورقه‌های سیب‌زمینی در محلول‌های ۱، ۳ و ۵ درصد پکتین باعث کاهش جذب روغن می‌شود. غلظت ۵ درصد بیشترین میزان کاهش جذب روغن (۳۴/۴ درصد) را باعث گردید.

با توجه به مضرات بالا بودن روغن در محصولات سرخ شده و تأثیر مواد هیدروکلوئیدی بر کاهش میزان جذب روغن در این محصولات این مطالعه با هدف بررسی امکان تولید چپس کم‌چرب با استفاده از مواد هیدروکلوئیدی (کربوکسی متیل سلولز، گوار، زانتان و کتیرا) و بررسی تأثیر پوشش‌دهی مواد غذایی بر میزان جذب روغن و خواص حسی چپس سیب‌زمینی انجام شد.

مواد و روش‌ها

این تحقیق به روش تجربی^۱ انجام گرفت.

سیب‌زمینی مورد استفاده در این تحقیق رقم کنک بود که از مرکز تهیه و توزیع بذر گرگان تهیه شد و بلافاصله

مورد آنالیز فیزیکی و شیمیایی قرار گرفت و فاکتورهای وزن مخصوص، ماده خشک، قند احیاء، قند کل، خاکستر، چربی و پروتئین آن تعیین شد (AOAC, ۲۰۰۵).

روش تهیه ورق‌های چپیس: سیب‌زمینی‌ها به ورق‌هایی با قطر ۱/۹-۱/۵ میلی‌متر خرد و در آب با دمای ۹۰ درجه سانتی‌گراد به مدت ۴ دقیقه آنزیم‌بری و بلافاصله تا دمای اتاق خنک شدند.

تهیه محلول‌های هیدروکلوئیدی: صمغ کربوکسی متیل سلولز (CMC) در غلظت ۱ درصد با حل کردن در آب با دمای ۶۵ درجه سانتی‌گراد شد.

صمغ گوار در غلظت‌های ۰/۳ و ۵ درصد در آب با دمای ۵۰ درجه سانتی‌گراد.

صمغ زانتان در غلظت‌های ۰/۵ و ۱ درصد در آب با دمای ۵۰ درجه سانتی‌گراد به وسیله هم زدن، با مخلوط‌کن خانگی تا رسیدن به یک سوسپانسیون شفاف تهیه شد. در ضمن هر سه صمغ فوق از شرکت پروویسکو (تهران) تهیه شده بودند.

صمغ کتیرای محلی (استان کرمانشاه) در دو غلظت ۱ درصد و ۲ درصد که با حل کردن در آب ۷۰ درجه سانتی‌گراد و هم‌زدن با مخلوط‌کن خانگی تهیه شد.

نسبت محلول‌های هیدروکلوئیدی به سیب‌زمینی ۳ به ۱ بود و پس از تهیه تا رسیدن به دمای محیط در اتاق نگهداری شدند.

پوشش‌دهی ورق‌های سیب‌زمینی و سرخ کردن: به منظور پوشش‌دهی، ورق‌های بلانچ شده به مدت ۱ دقیقه در محلول‌های هیدروکلوئیدی غوطه‌ور و پس از آب‌کشی در دمای محیط مقداری خشک شدند و پس از تعیین درصد پوشش به صورت عمیق در روغن مایع مخصوص سرخ کردن که از کارخانه غنچه تهیه شده بود در دمای ۱۸۰ درجه سانتی‌گراد به مدت ۳ دقیقه سرخ و سپس آب‌کشی گردیده و میزان روغن و ماده خشک آنها محاسبه شد. برای سرخ کردن از سرخ‌کن خانگی (مارک تفال) استفاده شد.

روش‌ها: وزن مخصوص از توزین سیب‌زمینی در هوا و آب و اختلاف این دو محاسبه شد (فلاحی، ۱۹۹۷).

برای تعیین میزان رطوبت، نمونه‌ها در آون 105 ± 2 درجه سانتی‌گراد مجهز به جریان هوا ۲ متر بر ثانیه (مدل ممرت) به مدت ۵ ساعت تا رسیدن به وزن ثابت قرار داده شدند (AOAC, ۲۰۰۵).

میزان چربی توسط روش سوکسله و با استفاده از حلال پترولیوم اتر (مرک آلمان) به مدت ۶ ساعت تعیین شد (AOAC, ۲۰۰۵).

درصد پوشش‌دهی از اختلاف وزن نمونه قبل و بعد از پوشش‌دهی و تقسیم آن بر وزن قبل از پوشش محاسبه شد (آکادیز، ۲۰۰۴).

میزان کاهش جذب روغن از معادله زیر محاسبه شد:

$$OU = \frac{Lc(after\ coating) - Lc(before\ coating)}{Lc(before\ coating)} \times 100 \quad (4)$$

OU جذب روغن و LC مقدار روغن نمونه‌ها می‌باشد.

میزان نگهداری آب از معادله زیر محاسبه گردید:

$$WR = \frac{Wc(after\ coating) - Wc(before\ coating)}{Wc(before\ coating)} \times 100 \quad (4)$$

WR قابلیت نگهداری رطوبت و WC مقدار رطوبت نمونه‌ها می‌باشد.

برای ارزیابی خواص حسی محصولات از آزمون چندگانه و سیستم رتبه‌بندی استفاده شد. تعداد پانلیست‌ها ۸ نفر بودند برای انجام آزمون چشایی ابتدا پانلیست‌ها با مفاهیم بافت، رنگ، طعم مناسب برای چپیس آشنا شدند و وجود تاول هم به عنوان یک نقص در بافت مطرح شد. کلیه تیمارها و آزمایش‌ها در سه تکرار انجام شد (امین لاری، ۲۰۰۵).

تجزیه و تحلیل آماری: این مطالعه برپایه طرح کاملاً تصادفی انجام شد. برای تجزیه و تحلیل آماری از نرم‌افزار SAS ۲۰۰۱ و برای مقایسه میانگین‌ها از آزمون چنددامنه‌ای دانکن در سطح اطمینان ۹۵ درصد استفاده شد.

نتایج و بحث

همان‌طور که از جدول ۱ مشاهده می‌شود چپیس‌های پوشش‌دار شده در مقایسه با نمونه شاهد میزان رطوبت بالاتری دارند و ماده خشک در این نوع چپیس‌ها در مقایسه با تیمار شاهد به طور معنی‌داری پایین‌تر می‌باشد.

بیشترین مقدار ماده خشک به ترتیب در چپس های بدون پوشش، دارای پوشش زانتان ۱ درصد و گوار ۰/۳ درصد می باشد. بالا بودن میزان ماده خشک و کم بودن درصد رطوبت نشان دهنده خروج آب بیشتری از بافت چپس ها می باشد. در این نمونه ها به علت خروج آب امکان افزایش جذب روغن وجود دارد و بخشی از ماده خشک حاصل شده به علت جذب روغن می باشد که با نتایج امین لاری و همکاران (۲۰۰۵)، خلیل (۱۹۹۹)، سوزان و همکاران (۲۰۰۴)، ویلیامز (۱۹۹۷) مطابقت داشت. در نمونه های پوشش دهی شده به علت خاصیت ممانعت کنندگی پوشش ها، از خروج رطوبت جلوگیری شده و فضای کمتری برای ورود روغن به داخل بافت چپس ها به وجود می آید. نتایج جذب روغن در این آزمایش نیز بیانگر این نکته است (امین لاری و همکاران، ۲۰۰۵؛ خلیل، ۱۹۹۹؛ سوزان و همکاران، ۲۰۰۴؛ ویلیامز، ۱۹۹۷).

قابلیت نگهداری رطوبت توسط پوشش های مختلف با یکدیگر متفاوت می باشد. بیشترین میزان نگهداری رطوبت به ترتیب مربوط به گوار ۰/۵ درصد، زانتان ۰/۵ درصد و کتیرا ۱ درصد می باشد در حالی که زانتان ۱ درصد و گوار ۰/۳ به ترتیب دارای کمترین قابلیت نگهداری رطوبت می باشند ($P < 0.05$).

پوشش دهی با مواد هیدروکلوئیدی منجر به کاهش میزان جذب روغن در مقایسه با تیمار شاهد شده است که CMC ۱ درصد، زانتان ۰/۵ درصد، گوار ۰/۳ درصد، زانتان ۱ درصد و کتیرا ۱ درصد به ترتیب با میزان جذب روغن ۲۱/۲۲۰، ۲۱/۷۵۷، ۲۲/۳۸۳، ۲۴/۸۴۰ و ۲۶/۷۴۰ درصد دارای کمترین میزان جذب روغن و چپس های بدون پوشش (شاهد) و پوشش دهی شده با کتیرا ۲ درصد به ترتیب با مقادیر ۴۹/۳۸۳ و ۴۱/۷۳۰ درصد بیشترین میزان جذب روغن را دارا بودند ($P < 0.05$). همان طور که از نتایج مشخص است پوشش دهی چپس ها با مواد هیدروکلوئیدی منجر به کاهش مقدار جذب روغن شده است که این امر به دلیل تشکیل لایه محافظ روی سطح ورقه های سیب زمینی است که مانع از جذب روغن

می شود (جوکار، ۲۰۰۶؛ سوزان، ۲۰۰۱؛ امین لاری، ۲۰۰۵؛ سوزان، ۲۰۰۴).

گارسیا و همکاران (۲۰۰۲) نیز بیان داشتند که متیل سلولز و مشتقات آن به عنوان پوشش های خوراکی منجر به کاهش جذب روغن در خلال های سرخ شده می شوند. براساس نتایج تحقیقات آنها بهترین فرمولاسیون برای پوشش دهی متیل سلولز ۱ درصد به همراه سوربیتول ۰/۵ درصد بود که تا حدود ۴۰ درصد جذب روغن را کاهش داده بود.

پوشش دهی یک لایه با مخلوط ۰/۵ درصد از کلسیم کلرید و ۵ درصد پکتین بالاترین میزان کاهش جذب روغن و بالاترین محتوی رطوبتی را داشت و از قرمز شدن و زرد شدن بیش از حد رنگ، نسبت به نمونه شاهد ممانعت بیشتری به عمل آورد و در ضمن خواص حسی بالاتری نسبت به نمونه شاهد داشت (خلیل، ۱۹۹۹).

صمغ های مختلف در میزان درصد پوشش دهی نمونه های چپس با یکدیگر اختلاف دارند که بیشترین میزان پوشش دهی به ترتیب مربوط به کتیرا ۲ درصد، CMC ۱ درصد و کتیرا ۱ درصد و کمترین درصد پوشش دهی مربوط به غلظت های صمغ گوار بود. درصد پوشش دهی صمغ های مختلف با وجود این که با یکدیگر اختلاف دارند اما این اختلاف معنی دار نمی باشد ($P < 0.05$). از میزان درصد پوشش دهی صمغ های مختلف می توان نتیجه گرفت که نسبت پوشش با میزان جذب روغن رابطه مستقیم و وابسته ای ندارد و نمی توان انتظار داشت که در تیمارهای صمغی مختلف، هر کدام میزان پوشش بیشتری را ایجاد کردند باعث کاهش بیشتری در میزان جذب روغن شوند. از مقایسه درصد پوشش دهی و میزان جذب روغن نیز بخوبی دیده می شود که صمغ CMC ۱ درصد، زانتان ۰/۵ درصد و گوار ۰/۳ به ترتیب با ۵۷/۰۳، ۵۵/۹۴ و ۵۴/۶۷ درصد نسبت به نمونه شاهد، بیشترین کاهش میزان جذب روغن را دارا می باشد حال آن که در مقایسه با صمغ های دیگر درصد پوشش دهی کمتری را دارد.

بررسی نتایج آزمون‌های چشایی (جدول ۲) نشان‌دهنده وجود اختلاف در رنگ، بافت و طعم چیپس‌های سرخ شده می‌باشد. که بهترین رنگ محصول به ترتیب مربوط به چیپس‌های پوشش‌دار شده با CMC ۱ درصد، گوار ۰/۳ و کتیرا ۲ درصد می‌باشد در حالی که در آزمون ارزیابی رنگ، نمونه‌های شاهد، زانتان ۱ درصد و زانتان ۰/۵

درصد بدترین رنگ را از دید پانلیست‌ها دارا بودند ($P < 0/05$). هم‌چنین در ارزیابی بافت از نظر تردی بهترین بافت مربوط به کتیرا ۲ درصد، درصد بود در حالی که بدترین بافت مربوط به غلظت‌های مختلف صمغ گوار و غلظت ۱ درصد صمغ کتیرا می‌باشد ($P < 0/05$).

جدول ۱- تأثیر مواد هیدروکلوئیدی بر خواص فیزیکی و شیمیایی چیپس حاصل از پوشش‌دهی.

تیمار	درصد چربی	درصد رطوبت	درصد ماده خشک	راندمان سرخ کردن	OU (درصد)	درصد پوشش‌دهی	WR (درصد)	صفت
CMC ۱٪	۲۱/۲۲ ^c	۴۲/۴۲ ^c	۵۷/۵۸ ^c	۳۴/۴۸ ^{ab}	۵۷/۰۳ ^c	۱۲/۸۴ ^{۳a}	۸۷۰/۶۳ ^d	
کتیرا ۱٪	۲۶/۷۴ ^c	۴۳/۷۶ ^a	۵۶/۲۴ ^c	۳۳/۱۸۳ ^{abc}	۴۵/۸۵ ^{bc}	۱۲/۰۶۷ ^a	۹۰۱/۳۱ ^c	
کتیرا ۲٪	۴۱/۷۳ ^{ab}	۳۶/۱۹ ^a	۸۱ ^c	۲۸/۰۹۷ ^{bc}	۱۵/۰۵ ^a	۱۳/۱۱۷ ^a	۷۲۸/۲۳ ^c	
گوار ۰/۳٪	۲۲/۳۸۳ ^c	۲۶/۶۹ ^{abc}	۷۳/۳۱ ^{abc}	۳۷/۹۶۷ ^a	۵۴/۶۷ ^c	۷/۹۴۳ ^a	۵۱۰/۸۳ ^g	
گوار ۰/۵٪	۳۳/۱۶ ^{bc}	۴۷/۲۴ ^a	۵۲/۷۶ ^c	۳۷/۶۳۷ ^a	۲۷/۵۵ ^{ab}	۷/۳۱۳ ^a	۹۸۰/۹۸ ^a	
زانتان ۰/۵٪	۲۱/۷۵۷ ^c	۴۷/۱۸ ^a	۵۲/۸۲ ^c	۳۵/۴۳۳ ^{ab}	۵۵/۹۴ ^c	۱۲/۱۴۰ ^a	۹۷۹/۵۹ ^b	
زانتان ۱٪	۲۴/۸۴۰ ^c	۱۱/۳۰ ^{bc}	۸۸/۷۰ ^{ab}	۲۶/۷۱۰ ^c	۴۹/۷۱ ^{bc}	۱۱/۴۷۳ ^a	۱۵۸/۵۵ ^h	
شاهد	۴۹/۳۸۳ ^a	۴/۳۷ ^c	۹۵/۶۳ ^a	۳۲/۳۸۷ ^{abc}	-	-	-	

* اعدادی که دارای حروف یکسان هستند به لحاظ آماری اختلاف معنی‌دار ندارند ($P < 0/05$). درصد OU، عبارت است از درصد میزان کاهش جذب روغن. درصد WR، عبارت است از درصد میزان نگهداری آب

جدول ۲- نتایج آزمون چشایی چیپس‌های پوشش‌دار در مقایسه با نمونه‌های بدون پوشش.

تیمار	رنگ	بافت	طعم	تاول	صفت
CMC ۱٪	۲/۰۰۰ ^c	۳/۵۸۷ ^{ab}	۳/۴۲۹ ^{bc}	۱/۴۲۸۶ ^{ab}	
کتیرا ۱٪	۳/۷۱۴۳ ^d	۵/۷۱۴ ^a	۵/۱۴۳ ^{ab}	۱/۵۷۱۴ ^{ab}	
کتیرا ۲٪	۲/۷۱۴۳ ^{de}	۲/۴۲۹ ^b	۲/۱۴۳ ^c	۱/۴۲۸۶ ^{ab}	
گوار ۰/۳٪	۲/۱۴۲۹ ^e	۵/۰۰۰ ^{ab}	۴/۲۸۶ ^{bc}	۱/۲۸۵۷ ^b	
گوار ۰/۵٪	۵/۷۱۴۳ ^c	۵/۷۱۴ ^a	۴/۴۲۹ ^{bc}	۱/۷۱۴۳ ^{ab}	
زانتان ۰/۵٪	۷/۱۴۲۹ ^b	۴/۴۲۹ ^{ab}	۴/۲۸۶ ^{bc}	۱/۲۸۵۷ ^b	
زانتان ۱٪	۷/۱۴۲۹ ^b	۴/۴۲۹ ^{ab}	۵/۴۲۹ ^{ab}	۱/۵۷۱۴ ^{ab}	
شاهد	۸/۷۱۴۳ ^a	۴/۸۵۷ ^{ab}	۷/۵۷۱ ^a	۲/۰۰۰ ^a	

* اعدادی که دارای حروف یکسان هستند به لحاظ آماری اختلاف معنی‌دار ندارند ($P < 0/05$).

در بررسی اثر پوشش‌دار کردن و نوع پوشش در طعم محصول بهترین طعم مربوط به چیپس‌های پوشش داده شده با کتیرا ۲ درصد و بدترین طعم مربوط به چیپس‌های شاهد (بدون پوشش) بود ($P < 0/05$). کمترین مقدار تاول‌زدگی در بافت چیپس‌ها مربوط به زانتان ۰/۵ درصد و گوار ۰/۳ درصد و بیشترین مقدار

تاول‌زدگی در نمونه شاهد مشاهده شد ($P < 0/05$). با توجه به نتایج ارزیابی چشایی بهترین فرمولاسیون از دیدگاه پانلیست‌ها پوشش‌دهی کردن چیپس‌ها پوشش‌دهی کردن با کتیرا ۲ درصد بود و بدترین فرمولاسیون تیمار شاهد بود ($P < 0/05$). اما با در نظر گرفتن میزان جذب روغن و سایر فاکتورها پوشش‌دهی با CMC ۱ درصد و

خشک شدن بیش از حد چیپس ها و در نتیجه سوختن آنها می شوند که نتایج ارزیابی حسی هم بیانگر این مطلب بود.

سپاسگزاری

بدین وسیله از کسانی که در اجرای این پروژه به ما یاری رسانده اند به خصوص سرکار خانم مهندس آقاجانی سره و کشیری و همکاران گروه علوم و صنایع غذایی گرگان به دلیل فراهم آوردن محیط انجام آزمایش ها سپاسگزاری می نمایم.

گوار ۰/۳ درصد بهترین تیمار می باشد که از لحاظ آزمون های چشایی نیز با کتیرا ۲ درصد اختلاف معنی داری نداشت ($P < 0/05$).

از این تحقیق می توان نتیجه گرفت که پوشش دهی با مواد هیدروکلوئیدی به علت خاصیت سدکنندگی پوشش ها مانع اتلاف آب در چیپس های سیب زمینی شده و با توجه به این که مقدار آب محصول کنترل کننده مقدار جذب روغن می باشد، باعث کاهش جذب روغن می شود. هم چنین به دلیل این که این پوشش ها باعث جلوگیری از

منابع

1. Akdenize, N. 2004. Effects of different batter formulation on quality of deep fat fried carrot slices. A thesis submitted to the graduate school of natural and applied sciences of Middle East technical university. 140p. (In Persian)
2. Aminlari, M., Ramezani, R., and Khalili, M.H. 2005. Production of protein-coated low fat potato chips. *Food Science and Technology International*, 11: 3. 177-181.
3. Association of Official Analytical Chemists. 2005. Official methods of analysis of the AOAC. 15 ed. Washington, 1015 p.
4. Fallahi, M. 1997. Potato knowledge and technology. Mashhad Barsava Press, 250p (Translated in Persian).
5. García, M.A., Ferrero, C., Bértola, N., Martino, M., and Zaritzky, N. 2002. Edible coatings from cellulose derivatives to reduce oil uptake in fried products. *Innovative Food Science and Emerging Technologies*, 3: 391-397.
6. Jokar, M., Ramazani, R., Aminlari, M., Nikopour, H., and Mazlomi, M.T. 2006. Laboratory production of low fat potato chips by use of pectin as coating agent. 2nd Symposium on Food Industry-Isfahan.
7. Khalil, A.H. 1999. Quality of French fried potatoes as influenced by coating with hydrocolloids, *Food Chemistry* vol. 66, Issue 2: 201-208.
8. Krokida, M.K., Oreopoulou, V., Maroulis, Z.B., and Marinos-Kouris, D. 2001. Effect of pre-drying on quality of french fries. *Journal of Food Engineering*. 49: 347-354.
9. Lisinska, G., and Leszczynski, W. 1989. Potato science and technology, Elsevier Science Publishers, Pp: 166-227.
10. Moreira, R.G., Castell-Perez, M.E., and Barrufet, M.A. 1999. Deep-Fat Frying fundamentals and applications. pp 75-104. Aspen Publishers, Inc., Gaithersburg, Maryland.
11. Moriera, R., Rosana, G., and Elena, M. 1999. Deep Fat Frying, Aspen, Gaithersburg, p 350.
12. Susanne, A., and Gauri, S.M. 2002. Comparative evaluation of edible coatings to reduce fat uptake in a deep-fried cereal product. *Food Research International*, 35: 445-458.
13. Suzana, R.B., Vesna, L., Desanka, R., and Borislav, S. 2004. Decreasing of oil absorption in potato strips during deep fat frying. *Journal of Food Engineering*, 64: 237-241.
14. Williams, R. 1997. Reducing fat absorption in fried foods using edible films. MS Thesis. Guelph, Canada: University of Guelph. 120p.

Use of hydrocolloids as edible covers, to produce low fat potato chips

A. Daraei Garmakhany¹, *H. Mirzaei², M. Kashani Nejad³ and Y. Maghsodlu⁴

¹M.Sc. Student, Dept. of Food Sciences and Technology, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources, Iran, ²Assistant Prof., Dept. of Food Sciences and Technology, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources, Iran, ³Associate Prof., Dept. of Food Sciences and Technology, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources, Iran, ⁴Associate Prof., Dept. of Food Sciences and Technology, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources, Iran

Abstract

The demand for low/free fat products increases by increasing in diseases related to edible fat. Chips and fast foods are very popular among peoples specially child's and young peoples. It's contained high level of fat and so can be harmful for its consumers. Production of highly quality low fat chips is a way to increase of society health. Coating before frying reduces oil uptake in fried products. In this research the effect of four hydrocolloids Guar, Xanthan, Carboxy methyl cellulose (CMC) and Tragacanth gum at different concentration on oil uptake and sensory properties of produced chips was evaluated. Results showed that CMC 1%, Xanthan 0.5%, Guar 0.3%, Xanthan 1% and Tragacanth 1% with amount of oil absorption 21.220, 21.757, 22.383, 24.840 and 26.740 percent had the lowest amount of oil uptake respectively and uncoated chips (blank sample) and coated with Tragacanth 2% had the highest amounts of oil absorption ($P < 0.05$). In sensory evaluation, the highest and lowest quality related to coated chips with Tragacanth 2% and uncoated chips, but by regard to results of oil absorption and sensory evolution, best one was a sample coated with CMC 1% and Guar 0.3%. this sample significant differences in sensory properties with Tragacanth 2% ($P < 0.05$). In sensory analysis all coated potato chips in compared to blank sample get high score and no body didnt distinguish coated sample with uncoated one ($P < 0.05$).

Keywords: Potato chips; Hydrocolloids; Oil absorption; Coating

*- Corresponding Author; Email: habibmirzaei@yahoo.ca