

## تأثیر هیدروکلونیدهای گوار و زانتان بر کاهش جذب روغن در فرایند سرخ کردن بادمجان

سارا جرجانی<sup>۱\*</sup>، ویدا همراهی<sup>۲</sup>

تاریخ دریافت: ۹۳/۹/۱ تاریخ پذیرش: ۹۳/۱۲/۳

<sup>۱</sup> استادیار گروه شیلات، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد آزاد شهر

<sup>۲</sup> دانش آموخته کارشناسی ارشد صنایع غذایی، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد آزادشهر

\*مسئول مکاتبات: Email: Sarahjorjani@yahoo.com

### چکیده

امروزه شیوع بیماری‌های مرتبط با بالا بودن چربی در جیره غذایی افراد باعث گرایش به سمت تولید غذاهای کم چرب با خواص کیفی مطلوب شده است. تعداد زیادی از ترکیبات و افزودنی‌ها می‌تواند برای بهبود و کاهش چربی در غذاهای سرخ شده استفاده گردد که در این میان هیدروکلونیدها، گروه اصلی این موادند. در این تحقیق سعی شد تاثیر پوشش‌های هیدروکلونیدهای گوار و زانتان بر جذب روغن در فرایند سرخ کردن بادمجان بررسی گردد. به این منظور میزان روغن جذب شده، میزان رطوبت محصول، ماده خشک، درصد پوشش‌دهی و راندمان سرخ کردن تعیین گردید. نتایج پوشش‌دهی نشان داد که پوشش‌دهی حلقه‌های بادمجان با مواد هیدروکلونیدی منجر به کاهش جذب روغن در محصول نهایی شد که بیشترین مقدار کاهش چربی به ترتیب مربوط به نمونه‌های پوشش‌دهی با زانتان ۱ و ۰/۵ درصد و کمترین مقدار کاهش چربی در گوار ۰/۵ درصد مشاهده شد. صمغ زانتان در کلیه غلظت‌ها میزان کاهش چربی بالایی را نشان داد. همچنین نتایج نشان داد که نمونه‌های پوشش‌دهی شده به علت خاصیت سدکنندگی صمغ‌ها در مقایسه با نمونه‌های شاهد دارای میزان رطوبت بالاتری می‌باشند.

**واژگان کلیدی:** بادمجان، مواد هیدروکلونیدی، جذب روغن، پوشش‌دهی

### مقدمه

معددهای ضعیف و یا رژیم‌های لاغری مناسب نمی‌باشد (هشام و همکاران ۲۰۱۳). سرخ کردن عمیق یک فرآیند پخت خشک است که به طور اساسی شامل غوطه‌ور کردن عمیق قطعات و تکه‌های ماده غذایی در روغن گیاهی داغ می‌باشد (مویانو و همکاران ۲۰۰۲) و به طور گسترده برای تهیه غذاهای طعم‌دار و خوش‌طعم که دارای بخش داخلی نرم و مرطوب همراه با پوسته ترد و شکننده می‌باشند، استفاده می‌شود (گارسیا و همکاران ۲۰۰۲). با رشد آگاهی مصرف‌کنندگان، تقاضا

بادمجان با نام علمی سولانوم ملونگنا (*Solanum melongena*) گیاهی است از جنس سولانوم (*Solanum*) و از خانواده سولاناسه (*Solanaceae*) که دارای خواص بسیار زیادی است. بادمجان گیاهی بسیار کم کالری (۱۸ کالری در ۱۰۰ گرم) می‌باشد، بنابراین در رژیم غذایی لاغری بسیار مفید است. بادمجان سرخ شده مقدار زیادی روغن را جذب کرده که دارای کالری و چربی بسیار زیادی است و لذا برای

### مواد و روش‌ها

بادمجان مورد استفاده در این تحقیق از بازار محلی گرگان تهیه شد. صمغ گوار و زانتان از شرکت پروویسکو (تهران) تهیه شدند. روغن مایع مخصوص سرخ‌کردنی (مخلوطی از روغن سویا و آفتاب‌گردان) از کارخانه غنچه تهیه شد. صمغ گوار در غلظت‌های ۰/۵ و ۱ درصد در آب با دمای ۵۰ درجه سانتی‌گراد، صمغ زانتان در دو غلظت ۰/۵ و ۱ درصد که با حل کردن در آب ۷۰ درجه سانتی‌گراد به وسیله هم‌زدن، با مخلوط کن خانگی تا رسیدن به یک سوسپانسیون شفاف تهیه شد. بادمجان‌ها پس از پوست‌گیری به‌صورت دستی به حلقه‌هایی به قطر ۴ سانتی‌متر و ضخامت ۱ سانتی‌متر بریده شدند. سپس حلقه‌های به‌دست آمده به منظور آنزیم‌بری به مدت ۴ دقیقه در آب جوش ۹۵ درجه سانتی‌گراد آنزیم‌بری شده و بلافاصله با آب سرد، شست‌شده شدند. سپس حلقه‌های آنزیم‌بری شده به مدت ۱ دقیقه در سوسپانسیون‌های کلوئیدی تهیه شده غوطه‌ور گردیده و حلقه‌های پوشش‌دهی شده به منظور حذف پوشش‌های اضافی بر روی سینی مشبک قرار گرفتند. وزن حلقه‌ها در دو مرحله قبل و بعد از پوشش‌دهی ثبت گردید و بعد از اعمال پوشش‌دهی با استفاده از سرخ‌کردنی (مدل تفال) در روغن مایع مخصوص سرخ‌کردنی با دمای ۱۸۰ درجه سانتی‌گراد به مدت ۳ دقیقه سرخ شدند و سپس بر روی سینی مشبک قرار گرفتند تا روغن اضافی حلقه‌ها گرفته شود. پس از حذف روغن و رسیدن به‌دمای محیط، آزمایش‌های فیزیکی و شیمیایی بر روی حلقه‌های بادمجان انجام شد (جعفریان و همکاران ۲۰۰۰). نسبت محلول‌های هیدروکلوئیدی به بادمجان ۳ به ۱ بود و پس از تهیه تا رسیدن به دمای محیط در اتاق نگهداری شدند.

#### آزمایشات انجام شده

#### ماده خشک و رطوبت

ماده خشک و رطوبت حلقه‌های بادمجان با استفاده از روش AOAC (۲۰۰۵) انجام شد.

برای محصولات غذایی با میزان روغن پایین‌تر افزایش پیدا کرده است. استفاده از پوشش‌های خوراکی (Edible Film) یک روش مناسب برای کاهش جذب روغن در هنگام سرخ کردن می‌باشد. پوشش‌های خوراکی به لایه نازکی از یک ماده خوراکی اطلاق می‌شود که بر روی سطح ماده غذایی به عنوان پوشش و یا در لایه‌لای اجزای تشکیل دهنده ماده غذایی قرار داده می‌شود تا مانعی در برابر عوامل مخرب مانند حضور گازهایی مانند اکسیژن، دی‌اکسیدکربن و رطوبت باشد تا به این ترتیب زمان ماندگاری ماده غذایی افزایش یابد (شای و همکاران ۲۰۰۱). مهمترین خصوصیات یک پوشش، قابلیت تشکیل فیلم، پایداری حرارتی، خصوصیات انتقال روغن و رطوبت، کیفیت تغذیه‌ای و حسی آن است (ملما و همکاران ۲۰۰۳).

هیدروکلوئیدها به گروهی از پلی‌ساکاریدها و پروتئین‌ها اطلاق می‌شود که موجب ایجاد ویژگی‌های متعددی از قبیل تشکیل و قوام در محلول‌های آبی، پایداری کف‌ها، امولسیون‌ها، بهبود احساس دهانی و ایجاد کردن حالتی مشابه یک ساختار چرب و روغنی برای محصولاتی که چربی آنها کاهش یافته است، می‌شود (بنچ ۲۰۰۷). تمایل به استفاده از هیدروکلوئیدها به دلیل خواص سدکنندگی خوبی که نسبت به اکسیژن، و یا دی-اکسیدکربن و چربی‌ها نشان می‌دهند، بیشتر است. نکته قابل توجه درباره مناسب بودن یک ماده برای پوشش‌دهی محصولات سرخ شده، نفوذپذیری به روغن آن ماده می‌باشد که این پارامتر به قابلیت انحلال روغن در پوشش و پخش مناسب روغن در کل ضخامت پوشش می‌باشد (دارایی گرمه‌خانی و همکاران، ۱۳۸۸).

باتوجه 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 بادمجان کم‌چرب با استفاده از پوشش هیدروکلوئیدی گوار و زانتان انجام گرفت.

## میزان چربی

برای اندازه‌گیری میزان چربی حلقه‌های نیمه سرخ شده بادمجان، از روش سوکسله استفاده شد، به این منظور مقدار مشخصی از حلقه‌ها ۵ گرم را توزین نموده و استخراج چربی با استفاده از حلال پترولیوم اتر به مدت ۶ ساعت انجام گردید (AOAC ۲۰۰۵).

## راندمان سرخ کردن

راندمان سرخ کردن با در نظر گرفتن وزن حلقه‌های سرخ شده و حلقه‌های خام بعد از فرایند پوشش‌دهی به کمک رابطه زیر مشاهده شد.

$$100 \times (CW/C) = \text{راندمان سرخ کردن}$$

در این رابطه CW وزن حلقه‌های پوشش‌دار سرخ شده (g) و C وزن حلقه‌های پوشش‌دار سرخ نشده (g) است.

## درصد پوشش‌دهی

درصد پوشش‌دهی که از اختلاف وزن بین نمونه‌های پوشش داده شده و بدون پوشش محاسبه می‌شود (آکادینیز ۲۰۰۴).

$$100 \times (C-I) / I = \text{درصد پوشش‌دهی}$$

در این رابطه C وزن حلقه‌های خام پوشش‌دهی شده (g) و I وزن اولیه حلقه‌های بدون پوشش (g) است. میزان کاهش جذب روغن از معادله زیر محاسبه می‌شود.

$$OU = 100 \times \frac{LC(\text{بعد از پوشش}) - LC(\text{قبل از پوشش})}{LC(\text{قبل از پوشش})}$$

OU جذب روغن و LC مقدار روغن نمونه می‌باشد.

## ارزیابی خواص حسی

برای ارزیابی حسی حلقه‌های بادمجان پوشش‌دهی شده از آزمون چندگانه و سیستم رتبه‌بندی استفاده شد. صفات مورد ارزیابی شامل (بافت، ظاهر، بو، طعم و پذیرش کلی) بود.

## تجزیه و تحلیل آماری

این مطالعه جهت بررسی تاثیر مواد هیدروکلوئیدی بر میزان جذب روغن بر پایه طرح کاملاً تصادفی انجام شد. برای تجزیه و تحلیل نتایج از نرم افزار SPSS

استفاده شد و برای مقایسه میانگین‌ها از آزمون چنددامنه‌ای دانکن در سطح اطمینان ۹۵ درصد استفاده شد. کلیه آزمایشات با سه تکرار انجام گرفت.

## نتایج و بحث

## مقدار چربی در بادمجان سرخ شده پوشش‌دار

نتایج مربوط به مقدار چربی نمونه‌های سرخ شده در جدول ۱ نشان داده شده است.

## جدول ۱ - نتایج مقدار چربی در حلقه‌های بادمجان سرخ

## شده پوشش‌دار

میزان چربی	پوشش هیدروکلوئیدی
۱۴/۰۸±۰/۵۷ <sup>a</sup>	شاهد
۱۱/۹۸±۰/۹۴ <sup>c</sup>	زانتان (۰/۵ درصد)
۱۱/۹۲±۰/۴۶ <sup>c</sup>	زانتان (۱ درصد)
۱۲/۶۱±۱/۱۴ <sup>b</sup>	گوار (۰/۵ درصد)
۱۲/۴۶±۰/۱۲ <sup>b</sup>	گوار (۱ درصد)

حروف کوچک متفاوت نشان دهنده اختلاف معنی‌دار در سطح ۰/۰۵ می‌باشد.

همان‌طور که مشاهده می‌شود درصد چربی کلیه نمونه‌های پوشش‌دهی شده در مقایسه با تیمار شاهد کمتر بود به طوری که نمونه شاهد با میزان چربی ۱۴/۰۸ درصد بیشترین مقدار چربی را دارا بود. کمترین میزان چربی در تیمار زانتان ۱ درصد و ۰/۵ درصد به ترتیب ۱۱/۹۲، ۱۱/۹۸ مشاهده شد. پوشش‌دار کردن یکی از راه‌های کاهش جذب روغن طی فرایند سرخ کردن می‌باشد. در فرایند سرخ‌کردن در اثر تبخیر، رطوبت موجود در مواد غذایی، روغن جای‌گزین مولکول‌های آب می‌شود به همین دلیل رطوبت، کاهش یافته و درصد روغن افزایش می‌یابد (کستر و همکاران، ۱۹۸۶). استفاده از پوشش قبل از سرخ کردن، یک لایه یک شکل و یکنواخت را در اطراف ماده غذایی ایجاد می‌کند و باعث می‌شود که محصولات سرخ شده تردی خود را با

نمونه‌های پوشش‌دهی شده به علت خاصیت ممانعت-کنندگی پوشش‌ها، از خروج رطوبت جلوگیری شده و فضای کمتری برای ورود روغن به داخل حلقه‌های بادمجان به وجود می‌آید (دارایی گرمه‌خانی و همکاران، ۱۳۸۷). پوشش‌دهی با مواد هیدروکلونیدی در نمونه‌های بادمجان سرخ شده منجر به افزایش رطوبت آنها می‌گردد که این امر با نتایج، خلیل (۱۹۹۹)، ویلیامز و میتال (۱۹۹۹) و دارایی گرمه‌خانی و همکاران (۱۳۸۹) مطابقت داشت.

#### تاثیر پوشش‌دهی با صمغ‌های گوار و زانتان بر بادمجان سرخ شده

همان‌طور که در جدول شماره ۳ مشاهده می‌شود با افزایش غلظت صمغ‌ها، میزان پوشش‌دهی محصول افزایش یافته است ولی این افزایش به صورت مستقیم و یکنواخت نیست. غلظت ۱ درصد زانتان و گوار ۱ درصد با مقادیر ۳۶/۸۱ و ۱۶/۸۳ درصد بیشترین میزان پوشش‌دهی را دارا می‌باشند ( $P \leq 0.05$ ). کمترین میزان پوشش‌دهی در غلظت ۰/۵ درصد صمغ گوار مشاهده شد. از میزان درصد پوشش‌دهی صمغ‌های مختلف می‌توان نتیجه گرفت که نسبت پوشش با میزان جذب روغن رابطه مستقیم و وابسته‌ای ندارد و نمی‌توان انتظار داشت که در تیمارهای صمغی مختلف، هر کدام میزان پوشش بیشتری را ایجاد کردند باعث کاهش بیشتری در میزان جذب روغن شوند (دارایی گرمه‌خانی و همکاران ۱۳۸۷).

#### جدول ۳- نتایج تاثیر پوشش‌دهی با صمغ‌های گوار و

زانتان بر بادمجان سرخ شده	
پوشش هیدروکلونیدی	درصد پوشش‌دهی
شاهد	-
زانتان (۰/۵ درصد)	۱۸/۵۹±۲/۲۶ <sup>bc</sup>
زانتان (۱ درصد)	۳۶/۸۱±۲/۰۹ <sup>a</sup>
گوار (۰/۵ درصد)	۱۵/۹±۰/۰۷ <sup>d</sup>
گوار (۱ درصد)	۱۶/۸۳±۱/۶۶ <sup>cd</sup>

ممانعت از انتقال رطوبت از داخل ماده غذایی به پوسته و یا جذب رطوبت از محیط به داخل پوسته حفظ کنند، که با نتایج حاصل از امین لاری و همکاران (۲۰۰۵)، گارسیا و همکاران (۲۰۰۲)، سوزان (۲۰۰۱)، جعفریان و همکاران (۲۰۰۱)، خلیل (۱۹۹۹)، ویلیامز و میتال (۱۹۹۹)، ویلیامز (۱۹۹۷) دارایی گرمه‌خانی و همکاران (۱۳۸۸، ۱۳۸۹، ۲۰۱۰، ۲۰۱۱، ۲۰۱۲) همخوانی دارد.

#### مقدار رطوبت بادمجان سرخ شده

همان‌طور که در جدول ۲ مشاهده می‌شود میزان رطوبت در حلقه‌های پوشش‌دهی شده در مقایسه با نمونه‌های شاهد (بدون پوشش) بالاتر است که به علت کاهش افت رطوبت و خاصیت نگه‌دارندگی رطوبت مواد هیدروکلونیدی است.

#### جدول ۲- نتایج مقدار رطوبت بادمجان سرخ شده

پوشش هیدروکلونیدی	رطوبت
شاهد	۷۲/۲۱±۰/۳۷ <sup>c</sup>
زانتان (۰/۵ درصد)	۷۹/۱±۱/۵۲ <sup>a</sup>
زانتان (۱ درصد)	۸۰/۰۷±۱/۹۱ <sup>a</sup>
گوار (۰/۵ درصد)	۷۸/۷۷±۱/۹۷ <sup>ab</sup>
گوار (۱ درصد)	۷۵/۱۴±۱/۳۳ <sup>bc</sup>

حروف کوچک متفاوت نشان‌دهنده اختلاف معنی‌دار در سطح ۰/۰۵ می‌باشد.

نمونه‌های پوشش‌دهی شده با صمغ زانتان بالاترین مقدار رطوبت را دارا بودند درحالی که کمترین مقدار رطوبت در تیمار شاهد و حلقه‌های پوشش‌دهی شده با گوار ۱ درصد مشاهده شد ( $P \leq 0.05$ ). نمونه‌های پوشش‌دهی شده با صمغ زانتان ۱ درصد و ۰/۵ درصد بالاترین مقدار رطوبت را به ترتیب ۸۰/۰۷ و ۷۹/۱ درصد دارا بودند. درحالی‌که کمترین مقدار رطوبت در تیمار شاهد و حلقه‌های پوشش‌دهی شده با گوار ۰/۵ درصد و ۱ درصد به ترتیب ۷۲/۲۱، ۷۵/۱۴، ۷۸/۷۷ مشاهده شد ( $P \leq 0.05$ ). همچنین می‌توان نتیجه گرفت در

با پوشش‌دهی بادمجان وزن محصول تولیدی بیشتر است که این امر ناشی از قابلیت حفظ رطوبت محصول توسط صمغ‌ها می‌باشد. هرچند از لحاظ آماری اختلاف معناداری نداشت که با نتایج جعفریان و همکاران (۲۰۰۱)، خلیل (۱۹۹۹) مطابقت دارد.

#### جدول ۵- نتایج راندمان سرخ کردن حلقه‌های سرخ شده

پوشش هیدروکلوئیدی	راندمان سرخ کردن
شاهد	۴۹/۰۶±۱/۲۷
زانتان (۰/۵ درصد)	۴۹/۷۸±۱/۱۴
زانتان (۱ درصد)	۴۹/۱۱±۱/۳۷
گوار (۰/۵ درصد)	۵۲/۲۳±۱/۱۹
گوار (۱ درصد)	۵۰/۱۶±۱/۷۵

حروف کوچک متفاوت نشان‌دهنده اختلاف معنی دار در سطح ۰/۰۵ می‌باشد.

#### ازیابی خواص حسی

همان‌گونه که جدول ۶ نشان می‌دهد، ارزیابی حسی نمونه‌ها از نظر آماری در مقیسه با شاهد با توجه به تفاوت عددی، از لحاظ آماری تفاوت معناداری ندارند. لذا می‌توان برای پوشش‌دهی محصولات از این صمغ‌ها استفاده نمود که از نظر ارزیاب‌ها اختلافی مشاهده نگردید. هرچند که باید صمغ مورد استفاده از لحاظ تاثیر بر جذب روغن، رطوبت و سهولت استفاده نیز مناسب باشد. که با نتایج تحقیقات امین لاری و همکاران (۲۰۰۵)، گارسیا و همکاران (۲۰۰۲)، سوزان و همکاران (۲۰۰۱)، جعفریان و همکاران (۲۰۰۱)، خلیل (۱۹۹۹)، دارائی گرمه‌خانی و همکاران (۱۳۸۸)، ۱۳۸۹، ۲۰۱۰، ۲۰۱۱، ۲۰۱۲)، رشیدزاده (۱۳۹۰) مطابقت دارد.

#### کاهش مقدار جذب روغن به علت پوشش‌دهی

از نظر کاهش مقدار چربی بین صمغ‌های مختلف اختلاف وجود دارد. بیشترین مقدار کاهش چربی در زانتان ۱ درصد با ۱۵/۳۶ درصد مشاهده شد. کمترین مقدار کاهش چربی به ترتیب مربوط به نمونه‌های پوشش‌دهی شده با گوار ۰/۵ درصد و گوار ۱ درصد با مقادیر ۱۱/۱۰، ۵۳/۴۸ درصد می‌باشد. در تحقیق حاضر صمغ گوار در کلیه غلظت‌ها میزان کاهش چربی پائینی را نشان داد. نتایج جدول ۴ نشان داد که با افزایش غلظت صمغ مصرفی از میزان جذب روغن کاسته شده است. در حقیقت هیدروکلوئیدها مقدار کم چربی را به وسیله توانایی شان در جذب و باند کردن آب و داشتن ویژگی‌های بافت دهندگی جبران می‌کنند.

#### جدول ۴- نتایج کاهش مقدار جذب روغن به علت پوشش‌دهی

پوشش هیدروکلوئیدی	کاهش جذب روغن
شاهد	-
زانتان (۰/۵ درصد)	۱۴/۹۱±۱/۴۹ <sup>a</sup>
زانتان (۱ درصد)	۱۵/۳۶±۳/۲۲ <sup>a</sup>
گوار (۰/۵ درصد)	۱۰/۴۸±۴/۷۶ <sup>c</sup>
گوار (۱ درصد)	۱۱/۵۳±۰/۸۷ <sup>b</sup>

حروف کوچک متفاوت نشان‌دهنده اختلاف معنی دار در سطح ۰/۰۵ می‌باشد.

#### راندمان سرخ کردن

راندمان سرخ کردن نمونه‌های شاهد و حلقه‌های بادمجان پوشش‌دهی شده علی‌رغم این‌که از لحاظ عددی با یکدیگر اختلاف داشتند ولی به لحاظ آماری اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد. از آنجا که راندمان سرخ کردن بیانگر مقدار وزنی محصول نهایی می‌باشد بنابراین با توجه به نتایج جدول ۵ می‌توان گفت که

جدول ۶- ارزیابی حسی حلقه‌های بادمجان سرخ شده

شاهد	زانتان (۰/۵ درصد)	زانتان (۱ درصد)	گوار (۰/۵ درصد)	گوار (۱ درصد)
رنگ	۳/۷۴ ± ۰/۲۹	۳/۷۹ ± ۰/۴۱	۳/۸۲ ± ۰/۱۹	۳/۷۸ ± ۰/۷۱
ظاهر	۴/۱۶ ± ۰/۱۲	۴/۱۸ ± ۰/۲۷	۴/۱۳ ± ۰/۲۳	۴/۱۵ ± ۰/۱۵
بو	۴/۳۷ ± ۰/۵۴	۴/۵۱ ± ۰/۲۶	۴/۱۳ ± ۰/۷۱	۴/۲۹ ± ۰/۴۸
طعم	۴/۲۳ ± ۰/۳۴	۴/۵۵ ± ۰/۸۱	۴/۳۱ ± ۰/۳۸	۴/۱۲ ± ۰/۵۱
پذیرش کلی	۳/۹۸ ± ۰/۴۷	۴/۰۹ ± ۰/۱۸	۳/۸۸ ± ۰/۵۸	۴/۰۲ ± ۰/۶۱

## نتیجه‌گیری کلی

نتایج حاصل از پوشش‌دهی نشان داد که پوشش‌دهی با مواد هیدروکلوئیدی به علت خاصیت سدکنندگی منجر به کاهش اتلاف رطوبت حلقه‌ها در حین سرخ کردن شده و با توجه به نقش کنترل‌کنندگی آب در میزان جذب روغن، مقدار روغن در کلیه نمونه‌های پوشش‌دهی شده در مقایسه با نمونه شاهد کمتر است. از بین صمغ‌های مورد استفاده بیشترین مقدار کاهش چربی به ترتیب مربوط به نمونه‌های پوشش‌دهی با زانتان ۱

و ۰/۵ و کمترین مقدار کاهش چربی در گوار ۰/۵ درصد مشاهده شد.

## سیاس‌گذاری

بی‌کرانه‌ترین سیاس‌ها را به همکاران محترم سرکار خانم ساره ژند و جناب آقای مهندس مفید قدس‌مفیدی به پاس لحظات ارزشمندی که متعلق به خودشان بوده و از ما دریغ نوزیدند، تقدیم می‌کنیم و روزهایی سرشار از موفقیت و سربلندی را برایشان آرزو مندیم.

## منابع مورد استفاده

- جعفریان س، ۱۳۸۰. تأثیر حرارت دهی مقدماتی سیب زمینی و استفاده از برخی هیدروکلوئیدها در کاهش جذب روغن و کیفیت فرنج فرایز منجمد نیمه سرخ شده، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه صنعتی اصفهان.
- دارائی گرمه خانی ا، میرزایی ح، کاشانی نژاد م و مقصدلو ی، ۱۳۸۷. استفاده از مواد هیدروکلوئیدی به عنوان پوشش‌های خوراکی به منظور تولید چیپس کم چرب، جلد ۱۵، شماره چهارم، مجله علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، صفحه‌های ۱۷۰-۱۷۶.
- دارائی گرمه خانی ا، میرزایی ح، مقصدلو ی و کاشانی نژاد م، ۱۳۸۸. تأثیر مواد هیدروکلوئیدی بر جذب روغن و خواص کیفی خلال نیمه سرخ شده سیب زمینی. مجله علوم کشاورزی و منابع طبیعی، جلد شانزده، شماره ۳، صفحه‌های ۱۲۳-۱۳۵.
- AOAC. Official methods of analysis, 18 ed., Washington, DC: Association of official analytic chemists. 2005.
- Aminlari M, Ramezani R and Khalili MH, 2005. Production of protein-coated low-fat potato chips. Food Science and Technology International 11(3): 177-181.
- 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)
- Bench A, 2007. Water Binders for Better Body: Improving Texture and Stability with Natural Hydrocolloids. FOOD & BEVERAGE ASIA. 32-35.
- Daraei Garmakhany A, Mirzaei HO, Maghsoudlou Y, Kashaninejad M and Jafari SM, 2010. Influence of Partial Drying on Oil Uptake & Quality Attributes of French Fries. Journal of Agricultural Sciences and Technology 1939-1250.
- Daraei Garmakhany A, Mirzaei HO, Maghsoudlou Y, Kashaninejad M and Jafari SM, 2012. Production of low fat french-fries with single and multi-layer hydrocolloid coatings. Journal of Food Science and Technology, DOI 10.1007/s13197-012-0660-9.

- Daraei Garmakhany A, Mirzaei HO, Maghsoudlou Y, Kashaninejad M and Jafari SM, 2010. Influence of Partial Drying on Oil Uptake & Quality Attributes of French Fries. *Journal of Agricultural Sciences and Technology* 1939-1250.
- Daraei Garmakhany A, Aghajani N and Kashiri M, 2011. Use of Hydrocolloids as Edible Covers to Produce Low Fat French Fries. *Latin American Applied Research* 41: 211-216.
- Daraei Garmakhany A, Mirzaei HO, Maghsoudlou Y, Kashaninejad M and Jafari SM, 2012. Production of low fat french-fries with single and multi-layer hydrocolloid coatings. *Jornal of Food Science and Technology* DOI 10.1007/s13197-012-0660-9.
- Garcia MA, Ferrero C, Bertola N, Martino M and Zaritzky N, 2002. Edible coatings from cellulose derivatives to reduce oil uptake in fried products. *Innovative Food Science and Emerging Technology* 3: 391-397.
- Hesham A Eissa, Mostafa T Ramadan, Hatem S Ali and Gamal H Ragab, 2013. Optimizing Oil Reduction in Fried Eggplant Rings. *Journal of Applied Sciences Research* 9(6): 3708-3717.
- Kester JJ, Fenneme OR, 1986. Edible films and coatings: a review food technology. 48: 47-59.
- Khalil AH, 1999. Quality of French fried potatoes as influenced by coating with hydrocolloids. *Food Chemistry* 66: 201- 206.
- Mellema M, 2003. Mechanism and reduction of fat uptake in deep-fat fried foods. *Trends in Food Sciences and Technology* 14: 364-373.
- Susanne A, Gauri SM, 2002. Comparative evaluation of edible coatings to reduce uptake in a deep-fried cereal product. *Food Research International* 35: 445-458.
- Shih EF, Daigle KW and Clawson EL, 2001. Development of low oil uptake donuts. *Journal of Food Science* 66: 141-144.
- Williams R, 1997. Reducing fat absorption in fried foods using edible films. MS Thesis. Guelph, Canada: University of Guelph, 130p.
- Williams R and Mittal GS, 1999. Water and fat transfer properties of polysaccharide films on fried pastry mix. *L.W.T (journal)* 32: 440-445.
- Jafarian S, 2000. Effect of pre heating and use of some of hydrocolloids in reduction oil uptake and quality of potato French fries. A thesis Submitted to Msc degree of food science and technology. Isfahan University of technology, 120p. (In Persian).

## Effect of Guar and xanthan hydrocolloids on uptake of oil in eggplant rings during deep frying

S Jorjani\*<sup>1</sup> and V Hamrahi <sup>2</sup>

Received: November 22, 2014

Accepted: February 22, 2015

<sup>1</sup>Assistand Professor, Department of Fisheries, Islamic Azad University, Azadshahr Branch, Azadshahr, Iran

<sup>2</sup>MSc Graduated Student, Islamic Azad University, Azadshahr Branch, Azadshahr, Iran

\*Corresponding author; Email: sarahjorjani@yahoo.com

### Abstract

Now days disease which related to high fat diets increased and so trends to produce low or free fat products which have the high quality increased. Lots of compounds and additives are being used to improve and reduce fat (oil) in fried foods, of these Hydrocolloids are the main groups of these substances. In this research we try to investigate the effect of hydrocolloids Guar and xanthan on oil uptake and quality of eggplants. For this purpose, the amount of oil absorbed, product moisture content, dry matter, percentage of coverage and efficiency were determined frying. Results of coating the cover rings of eggplant with hydrocolloids, showed decreased absorption of oil in the final product. The maximum amount of fat loss related to sample coating with xanthan 1 and 0.5 % and the lowest amount of fat reduction were observed in guar 0.5 %. Xanthane gum at all concentrations showed a high rate of fat loss. The results showed that due to the nature of the barrier properties of the coating gums they have higher moisture levels in comparison with control samples.

**Key words:** Eggplant, Hydrocolloid compounds, Oil Absorption, Coating