

نوع مقاله: علمی-پژوهشی

بررسی تأثیر پوشش صمغ زرد حاوی دو اسانس آویشن شیرازی و ترخون بر ترکیبات شیمیایی و بافت خلال سیب زمینی سرخ شده

نیوشا خواجه^۱، عبدالرضا محمدی نافچی^{۲*} و لیلا نوری^۳

۱ و ۲- به ترتیب: دانشجوی دکتر؛ و استادیار گروه علوم و صنایع غذایی، مرکز تحقیقات تولید و فناوری داروهای گیاهی، واحد دامغان، دانشگاه آزاد اسلامی، دامغان، ایران

۳- دانشیار، بخش صنایع غذایی، دانشکده فناوری صنعتی، دانشگاه علوم مالزی، پنانگ، مالزی.

تاریخ دریافت: ۱۳۹۹/۱۲/۲۳؛ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۰/۷/۷

چکیده

هدف از این پژوهش بررسی تأثیر پوشش صمغ زرد حاوی دو اسانس آویشن شیرازی و ترخون بر ترکیبات شیمیایی و بافت خلال سیب زمینی سرخ شده است. فرضیه پژوهش این است که فرآیند سرخ کردن خلال سیب زمینی در دماهای بالا باعث خروج رطوبت و افت آن و بروز تغییراتی در بافت و خواص حسی و عطر و طعم محصول نهایی خلال سیب زمینی سرخ کرده می شود. پوشش صمغ زرد حاوی دو اسانس بر ترکیبات شیمیایی و بافت خلال سیب زمینی سرخ شده اثرگذار است و باعث بالا رفتن کیفیت در ماده غذایی می شود. در این پژوهش، اسانس آویشن شیرازی و ترخون به روش تقطیر با آب توسط دستگاه کلونجر استخراج گردید. محلول پوشش با استفاده از صمغ زرد ۱ درصد و اسانس آویشن شیرازی و ترخون به منظور پوشش دهی خلال سیب زمینی تهیه گردید. نتایج تحقیق نشان داد که با پوشش دهی نمونه های سیب زمینی با صمغ زرد، میزان رطوبت طی سرخ کردن افزایش و میزان چربی و پروتئین کاهش می یابد. پوشش هیدروکلوئیدی صمغ زرد موجب کاهش شاخص سختی بافت سیب زمینی سرخ شده، نسبت به نمونه شاهد، شده است. با این حال، استفاده از اسانس آویشن شیرازی و ترخون تأثیر معنی داری بر ترکیبات شیمیایی و میزان سفتی بافت نداشت. نمونه های پوشش داده شده با پوشش هیدروکلوئیدی صمغ زرد، بدون اسانس و حاوی اسانس آویشن شیرازی، دارای بیشترین امتیاز پذیرش کلی بین نمونه ها بودند.

واژه های کلیدی

اسانس آویشن شیرازی، اسانس ترخون، پوشش صمغ زرد، سیب زمینی سرخ شده

مقدمه

یکروبه های طبیعی به منظور افزایش ماندگاری و حفظ کیفیت غذاها هستند. عصاره ادویه یا گیاهان دارویی حاوی چندین ترکیب هستند و به عنوان طیف گسترده ضد میکروبی بر ضد میکروارگانیسم ها شناخته شده هستند (Joerger, 2007). با

به دنبال تقاضای مصرف کنندگان از منع مصرف نگهدارنده های شیمیایی غذایی و تمایل آنها به استفاده از مواد طبیعی و ارگانیک، تولید کنندگان و پژوهشگران صنعت غذا در حال استفاده از ضد

نشان دادند که دمای روغن و ضخامت اسلایس‌ها سیب‌زمینی اثر مهمی بر پارامترهای رنگی دارند و تغییرات رنگ با افزایش دما و کوچک‌تر شدن ضخامت خلال‌ها افزایش می‌یابد. شعبان‌پور و جمشیدی (Shabanpour & Jamshidi 2013) نشان دادند که صمغ HPMC به صورت مؤثری بر کاهش جذب روغن تأثیر دارد. به طور کلی پوشش‌دهی باعث افزایش معنی‌دار خصوصیات کیفی فیله ماهی‌های سرخ‌شده می‌شود.

قیمت بالا و دسترسی محدود به صمغ‌ها باعث شده است تا محققان داخلی در سال‌های اخیر به دنبال جایگزین‌های مناسبی برای آنها باشند. یکی از این صمغ‌ها، صمغ زدو است. صمغ زدو از درخت یا درختچه‌ای از خانواده گل‌سرخیان و گونه‌ای بادام کوهی با نام علمی *Amygdalus scoparia* Spach است که در ایران به طور وحشی و خودرو در مناطق ایرانی-تورانی و زاگرسی می‌روید. از تنه و شاخه‌های این درخت نوعی صمغ تراوش می‌شود که آن را صمغ فارسی، زدو یا صمغ شیرازی می‌نامند خالصی و همکاران (Khalesi et al., 2012). بیشتر خصوصیات قابل ذکر پوشش‌ها در زمینه جذب روغن، مقدار رطوبت، نفوذپذیری کم در برابر رطوبت، تشکیل حرارتی ژل یا اتصالات عرضی، بهبود بافت و رنگ محصول است ملما (Mellema, 2003). نکته قابل توجه درباره مناسب بودن ماده برای پوشش‌دهی محصولات سرخ‌شده، نفوذپذیری نسبت به روغن آن ماده است که این پارامتر به قابلیت نفوذ روغن در پوشش و پخش مناسب روغن در کل ضخامت فیلم نسبت داده می‌شود. پوشش‌دهی مواد غذایی به صورت غوطه‌وری و پاششی است. از جمله این پوشش‌های هیدروکلوئیدی بومی می‌توان به صمغ زدو اشاره کرد که محلول بسیار ویسکوزی را

افزایش هشدارهای زیست‌محیطی، به استفاده از فیلم‌های بسته‌بندی زیست‌تخریب‌پذیر و سازگار با محیط‌زیست، تحت عنوان فیلم‌ها و پوشش‌های خوراکی توجه زیادی شده است. پوشش‌های خوراکی، لایه‌ای نازک از مواد طبیعی هستند که سطح مواد غذایی را در بر می‌گیرند و به صورت محافظ عمل می‌کنند و به این ترتیب، از بروز تغییرات نامطلوب در طعم، بافت و خواص ظاهری مواد غذایی جلوگیری می‌کنند جیانگ و همکاران (Jiang et al., 2022). کاربرد فیلم‌ها و پوشش‌های خوراکی روشی است که با توجه به مشکلات مربوط به تولید و مصرف مواد غذایی به ویژه مواردی مانند ایمنی، کیفیت، سلامت و بهداشت، بهبود شرایط ظاهری و بسته‌بندی مناسب و توجه به اقتصاد تولید، می‌تواند نقش مؤثری در توسعه صنایع غذایی داشته باشد جنادیوس و همکاران (Gennadios et al., 1997) در این زمینه تحقیقاتی شده است.

حیدری سورش‌جانی و همکاران (Heidary et al., 2013) در تحقیقی نشان دادند که مقدار ۵٪ درصد صمغ گلان در ناگت مرغ سرخ شده در کاهش جذب روغن و میزان از دست دادن رطوبت بسیار مؤثر است. ووراپونگ و همکاران (Worapong et al., 2008) نشان دادند که هیدروکسی پروپیل متیل سلولز (HPMC) و متیل سلولز (MC) باعث کاهش رطوبت و گلوتن‌گندم (WG) باعث کاهش جذب روغن می‌شود. نتایج تحقیق وونگساوآسدی و همکاران (Vongsawasdi et al., 2008) نشان داد که خمیر حاوی نشاسته ذرت اصلاح‌شده با آمیلوز بالا در مقایسه با خمیر حاوی ترکیبی از نشاسته ذرت اصلاح‌شده با آمیلوز بالا و تاپیوکا دکسترین کمترین میزان جذب روغن را دارد. کروکیدا و همکاران (Krokida et al. 2001)

که در آن،
 M_0 = وزن نمونه، M_1 = وزن ظرف و نمونه قبل از خشک کردن، M_2 = وزن ظرف و نمونه بعد از خشک کردن. برای اندازه‌گیری پروتئین موجود در نمونه، از روش ماکروکلدال استفاده شد. مقدار پروتئین در سه مرحله تعیین می‌شود: هضم، تقطیر و تیتراسیون (AOAC, 2005).

به منظور اندازه‌گیری چربی کل، مقداری نمونه در دمای حدود ۱۰۵ درجه سلسیوس خشک شد. پنج گرم از نمونه روی با کاغذ صافی محصور در داخل کارتوش قرار داده شد و به دستگاه استخراج چربی وصل گردید. ظرف مخصوص چربی که قبلاً حرارت دیده و خنک شده و دقیقاً وزن گردیده و حاوی دی اتیل اتر است، به دستگاه سوکسله وصل شد. دستگاه روشن شد و حرارت دستگاه روی درجه ۱۵۰ تنظیم گردید و مدت ۴ ساعت استخراج ادامه یافت. بعد از اتمام استخراج و جمع‌آوری دی اتیل اتر، دستگاه خاموش شد و بعد از خنک شدن ظرف مخصوص چربی از زیر دستگاه خارج گردید. دی اتیل اتر مازاد زیر هود روی حمام آب گرم تبخیر شد. ظرف حاوی چربی در آون در دمای ۱۰۰ درجه سلسیوس به مدت ۳۰ دقیقه حرارت داده شد. ظرف حاوی نمونه در دسیکاتور قرار داده شد تا خنک گردد و سپس دقیقاً وزن شد؛ اختلاف وزن موجود وزن چربی حاصل از ۵ گرم نمونه در نظر گرفته شد (AACC, 2005: 25-30).

برای تعیین میزان خاکستر، ۵ گرم از نمونه یکنواخت‌شده در داخل بوتله چینی با وزن ثابت ریخته و به مدت یک ساعت در کوره قرار داده شد تا نمونه به صورت خاکستر درآید. ظرف و نمونه خاکستر شده از کوره خارج گردید و پس از سرد

ایجاد می‌کند. بر این اساس، هدف از این پژوهش بررسی تأثیر پوشش بر ترکیبات شیمیایی، بافت خلال سیب‌زمینی سرخ‌شده است.

مواد و روش‌ها

برای تهیه پوشش خوراکی صمغ زدو حاوی اسانس آویشن شیرازی و اسانس ترخون، محلول سوسپانسیون هیدروکلوئیدی در غلظت ۱ درصد صمغ زدو تهیه و به سه قسمت تقسیم شد. به دو قسمت به صورت جداگانه ۱ درصد حجمی - حجمی اسانس آویشن شیرازی و اسانس ترخون اضافه گردید. سیب‌زمینی خلال به روش غوطه‌وری در دو مرحله (هر مرحله شامل یک دقیقه غوطه‌وری) پوشش‌دهی شد. از سیب‌زمینی خلال بدون پوشش به عنوان نمونه شاهد استفاده گردید. نمونه‌ها در روغن سرخ‌کردنی بهار (محصول شرکت بهشهر) به مدت ۵ دقیقه در دمای ۱۸۰ درجه سلسیوس به روش غوطه‌وری در شرایط یکسان در سرخ‌کن (تفال، Ah9000، فرانسه) سرخ شدند. نمونه‌های سرخ‌شده روی پارچه مخصوص و تمیز قرار داده شدند تا کاملاً سرد شوند.

برای اندازه‌گیری رطوبت، ۵ گرم از نمونه سیب‌زمینی در داخل آون با دمای ۱۰۵ درجه سلسیوس قرار داده شد و پس از ۴ ساعت از آن خارج گردید و به داخل دسیکاتور انتقال داده شد. نمونه پس از سرد شدن مجدداً وزن شد. خشک شدن تا زمانی ادامه یافت که تغییر وزن محسوسی در نمونه دیده نشود. درصد رطوبت از رابطه ۱ محاسبه شد (AOAC, 2005):

$$\text{درصد رطوبت} = \frac{(M_1 - M_2) \times 100}{M_0} \quad (1)$$

پوشش) است. تغییرات میزان رطوبت بین نمونه شاهد و نمونه‌های پوشش داده شده با و بدون اسانس از لحاظ آماری معنی‌دار ($P < 0/05$) بوده است که با نتایج بسیاری از مطالعات دیگر همخوانی دارد (Singthong & Thonkaew, 2009). خلیل (Khalil, 1999)، گارسیا و همکاران (Albert & Garcia *et al.*, 2002)، آلبرت و میتال (Mittal, 2002) و دارایی گرمخانی و همکاران (Daraei Garmakhany *et al.*, 2008). علت کاهش افت رطوبت در حین سرخ کردن را می‌توان به دلیل تأثیر توأم خاصیت تشکیل فیلم طی حرارت‌دهی و میزان بالای پوشش دهی دانست که باعث ایجاد لایه جلوگیری کننده و نسبتاً ضخیم در برابر خروج رطوبت و نفوذ روغن به درون سیبزمینی شده و در نتیجه از میزان افت رطوبت سیبزمینی در حین سرخ شدن کاسته شده است. توانایی صمغ در نگهداری آب، ناشی از پیوند هیدروژنی بین مولکول‌های آب در صمغ و پوشش است. نتایج حاصل از این آزمون نشان داد تمامی تیمارها با افزایش درصد پوشش‌دهی دارای رطوبت بالاتر نسبت به نمونه شاهد هستند و اتلاف آب کمتر در حین سرخ کردن داشته‌اند. در تحقیقی مشابه (Daraei Garmakhany *et al.*, 2008) با بررسی تأثیر مواد هیدروکلوئیدی بر جذب روغن و خواص کیفی خلال نیمه سرخ‌شده سیبزمینی گزارش کردند با افزایش میزان غلظت صمغ میزان رطوبت در ماده غذایی حفظ می‌شود. نتایج تحقیق ما با نتایج تحقیقات یو و همکاران (Yu *et al.*, 2016)، در خصوص افزودن صمغ گوار و گلیسرول در چیپس سیبزمینی سرخ‌شده شباهت دارد. نتایج پژوهش حاضر با نتایج تحقیقات ویلیامز و میتال (Williams & Mittal,

شدن در دسیکاتور وزن شد و برای محاسبه از رابطه ۲ استفاده گردید (AOAC, 2005):

$$(۲) \quad \text{درصد خاکستر} = \frac{(M_1 - M_2) \times 100}{M_0}$$

خصوصیات حسی بر مبنای مقیاس پنج امتیازی هدونیک^۱ و در سه بخش ارزیابی شد. ابتدا نمونه‌ها کدگذاری شدند، پرسشنامه لازم تهیه و در اختیار ارزیاب‌های آموزش‌دیده قرار داده شد. پانزده نفر از دانشجویان و کارشناسان آزمایشگاه به عنوان ارزیاب انتخاب شدند و این ارزیابی با استفاده از روش آماری مرجع دنبال شد. ارزیاب‌ها از نظر طعم و مزه و همچنین پذیرش کلی با انتخاب بین امتیازهای ۱ تا ۵ (امتیاز ۱ بسیار بد و امتیاز ۵ بسیار خوب) امتیازدهی کردند. اختلاف بین مقادیر در نمونه‌ها با استفاده از آنالیز واریانس یک‌سویه و جدول دانکن در سطح آماری ۵ درصد ($P < 0/05$) آنالیز و معنی‌دار می‌گردد. برای آنالیزهای ذکرشده نرم‌افزار SPSS (version 18.0) و برای رسم نمودارها از نرم‌افزار EXCEL استفاده شد.

یافته‌ها

از جمله ترکیبات شیمیایی مورد بررسی در این پژوهش، میزان رطوبت خلال سیبزمینی سرخ‌شده طی سرخ کردن است که نتایج آن در جدول (۱) نشان داده شده است. میزان رطوبت در نمونه شاهد ۵۵/۷۶ درصد، در نمونه پوشش داده شده با صمغ زرد بدون اسانس ۶۳/۱۳ درصد، در نمونه پوشش داده شده با صمغ زرد با اسانس آویشن شیرازی و اسانس ترخون به ترتیب ۶۴/۱۶ و ۶۳/۳۰ درصد بوده است. بیشترین میزان رطوبت مربوط به نمونه پوشش داده شده با پوشش هیدروکلوئیدی صمغ زرد و کم‌ترین میزان رطوبت مربوط به نمونه شاهد (فاقد

(1999، سوبرامانیام و همکاران (Subramaniam *et al.*, 2002; Khalil, 1999; *al.*, 1997) و همکاران (Tabibloghmany *et al.*, 2013 همخوانی دارد.

جدول ۱- تغییرات رطوبت سیبزمینی خلال با پوشش صمغ زرد حاوی اسانس آویشن و اسانس ترخون

Table 1- Changes on potato slices moisture coating with zedo gum contained thyme and tarragon essential oils

رطوبت moisture	تیمارها treatment
55.76 ^b ±0.55	نمونه شاهد control sample
63.13 ^a ±0.78	صمغ زرد بدون اسانس zedo gum without essential oil
64.16 ^a ± 1.28	صمغ زرد با اسانس آویشن zedo Gum with thyme essential oil
63.30 ^a ± 0.78	صمغ زرد با اسانس ترخون zedo Gum with tarragon essential oil

کنند (Daraei Garmakhany *et al.*, 2008) در واقع کم شدن جذب روغن به ویژگی یکنواختی سطح برمی گردد که پوشش هیدروکلوئیدی بر پایه صمغ با ایجاد پوششی یکنواخت جلو خلل و فرج خروج بخار آب را می گیرد و مانع از ورود روغن در اثر مکانیسم مویبندی و کندانس در حین سرخ کردن به داخل بافت سیبزمینی می شود. در مجموع با توجه به نقش کنترل کنندگی آب در میزان جذب روغن، همه نمونه های پوشش دهی شده در مقایسه با نمونه شاهد چربی کمتری داشتند. نتایج این آزمون با نتایج حاصل از تحقیقات یو و همکاران (Yu *et al.*, 2016) مشابهت دارد که به تولید چپس سیبزمینی پوشش دهی شده با پوشش صمغ گوار حاوی گلیسرول پرداخته و گزارش کردند پوشش دهی باعث کاهش جذب روغن می گردد. سایر محققین نیز به نتایج مشابهی دست یافتند (Williams & Mittal, 1999; Khalil, 1999; Jafarian, 2000; Garcia *et al.*, 2002; Garcia *et al.*, 2004; Albert & Mittal, 2002).

در تحقیق حاضر پوشش هیدروکلوئیدی صمغ زرد بر کاهش میزان چربی سیبزمینی سرخ شده تأثیر معنی داری ($P < 0/05$) نشان داده است. با توجه به جدول (۲) تغییرات میزان چربی در تیمارهای مختلف سیبزمینی پوشش داده شده با پوشش هیدروکلوئیدی صمغ زرد مشاهده شد که بیشترین میزان چربی مربوط به نمونه شاهد و کمترین میزان چربی مربوط به نمونه پوشش داده شده با صمغ زرد حاوی اسانس آویشن بوده است. میزان چربی به علت پوشش دهی با صمغ زرد، در تمام تیمارها دارای اختلاف معنی داری بوده است ($P < 0/05$).

تأثیر مثبت پوشش دهی با صمغ زرد در کاهش میزان چربی در تیمارهای مختلف سیبزمینی و در واقع کاهش جذب روغن در محصول نهایی به این علت است که بر اساس برخی پژوهش ها هیدروکلوئیدهایی که خاصیت تشکیل ژل دارند می توانند با ایجاد پوسته ای در سطح مواد غذایی از ورود روغن و خروج رطوبت به ماده غذایی جلوگیری

جدول ۲- تغییرات چربی سیبزمینی خلال با پوشش صمغ زدو حاوی اسانس آویشن و اسانس ترخون

Table 2- Changes on potato slices fat coating with zedo gum contained thyme and tarragon essential oils

چربی Fat	تیمارها Treatment
16.90 ^a ±0.26	نمونه شاهد Control sample
9.96 ^a ±0.47	صمغ زدو بدون اسانس Zedo gum without essential oil
10.20 ^b ±0.30	صمغ زدو با اسانس آویشن Zedo Gum with thyme essential oil
9.23 ^b ±0.15	صمغ زدو با اسانس ترخون Zedo Gum with tarragon essential oil

نمونه‌های حاوی اسانس اختلاف معنی‌داری (P<0/05) نداشته است. کاهش میزان پروتئین در نمونه‌های پوشش دهی شده احتمالاً به دلیل بالاتر بودن مقدار رطوبت این نمونه‌ها بوده است. طبیعتاً چون میزان رطوبت نمونه‌های پوشش داده شده بالاتر از میزان رطوبت نمونه‌های نمونه شاهد است در نتیجه درصد ماده خشک این نمونه‌ها، که شامل پروتئین نیز هست، کاهش می‌یابد.

در این پژوهش، میزان پروتئین سیبزمینی نیز با پوشش دهی با پوشش هیدروکلوئیدی صمغ زدو طی روش سرخ کردن عمیق بررسی شده است که نتایج تغییرات میزان این فاکتور در جدول (۳) ذکر دیده می‌شود. میزان پروتئین سیبزمینی با پوشش دهی صمغ زدو طی سرخ کردن عمیق نسبت به نمونه شاهد کاهش یافته است. این کاهش میزان پروتئین به علت پوشش دهی با صمغ زدو، در

جدول ۳- تغییرات پروتئین سیبزمینی خلال با پوشش صمغ زدو حاوی اسانس آویشن و اسانس ترخون

Table 3- Changes on potato slices protein coating with zedo gum contained thyme and tarragon essential oils

پروتئین Protein	تیمارها Treatment
6.50 ^a ±1.24	نمونه شاهد Control sample
5.46 ^b ±1.86	صمغ زدو بدون اسانس Zedo gum without essential oil
5.33 ^b ± 0.7	صمغ زدو با اسانس آویشن Zedo Gum with thyme essential oil
5.60±1.67	صمغ زدو با اسانس ترخون Zedo Gum with tarragon essential oil

هیدروکلوئیدی صمغ زدو نشان می‌دهد. میزان خاکستر در نمونه شاهد، نمونه پوشش داده شده با

جدول (۴) میزان تغییرات خاکستر را طی سرخ کردن عمیق سیبزمینی پوشش داده شده با پوشش

بررسی تأثیر پوشش صمغ زرد حاوی دو اسانس آویشن شیرازی...

دیگر نمونه‌ها به میزان خیلی کمی بیشتر بوده است. با بررسی نتایج آماری حاصل از این آزمون مشاهده می‌شود میزان خاکستر در نمونه شاهد و نمونه‌های پوشش داده شده اختلاف معنی‌داری ($P < 0/05$) ندارد.

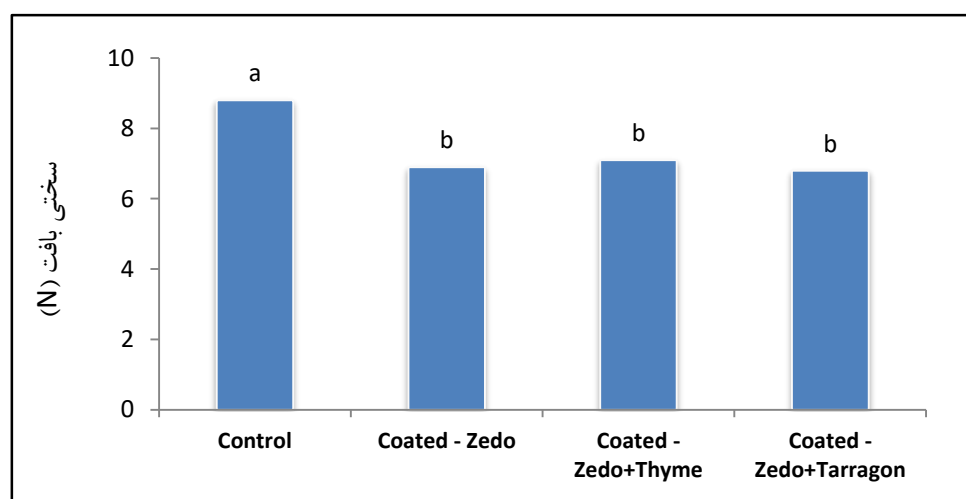
صمغ زرد بدون اسانس، نمونه حاوی اسانس آویشن شیرازی، و نمونه اسانس ترخون به ترتیب ۱/۳۳، ۱/۴۰، ۱/۲۳ و ۱/۳۶ درصد است. با توجه به نتایج به دست آمده، میزان خاکستر در نمونه پوشش داده شده با صمغ زرد بدون اسانس از میزان خاکستر در

جدول ۴- تغییرات خاکستر سیب‌زمینی خلال با پوشش صمغ زرد حاوی اسانس آویشن و اسانس ترخون
Table 4- Changes on potato slices ash coating with zedo gum contained thyme and tarragon essential oils

خاکستر Ash	تیمارها Treatment
1.33±0.05	نمونه شاهد Control sample
1.40± 0.08	صمغ زرد بدون اسانس Zedo gum without essential oil
1.23±0.05	صمغ زرد با اسانس آویشن Zedo Gum with thyme essential oil
1.36±0.09	صمغ زرد با اسانس ترخون Zedo Gum with tarragon essential oil

معنی‌داری ($P < 0/05$) ندارند در حالی که نمونه شاهد که بدون پوشش است با نمونه‌های پوشش داده شده اختلاف معنی‌داری ($P < 0/05$) دارد.

پوشش هیدروکلوئیدی صمغ زرد موجب کاهش شاخص سختی بافت سیب‌زمینی سرخ‌شده نسبت به نمونه شاهد شده است شکل (۱). نمونه‌های پوشش داده شده از لحاظ آماری نسبت به یکدیگر تفاوت



شکل ۱- تغییرات میزان سختی تیمارهای مختلف سیب‌زمینی طی سرخ کردن عمیق

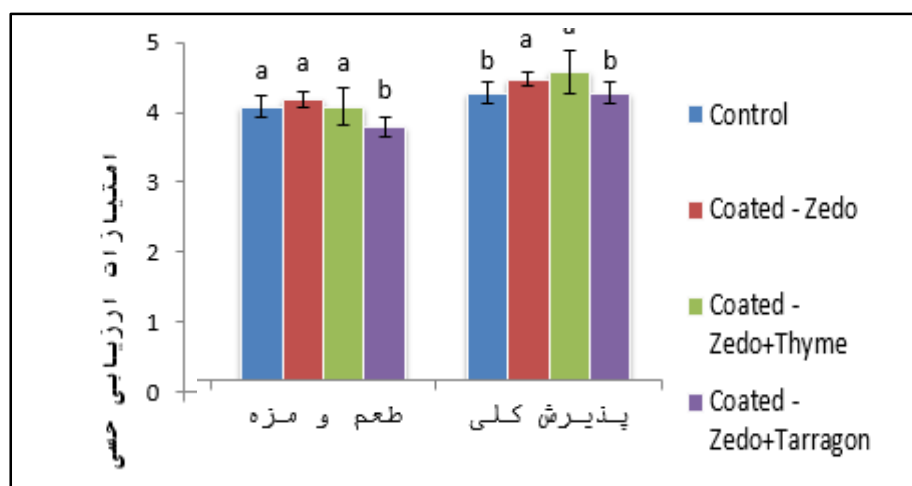
Fig. 1- Changes on hardness index level of different treatment of potato along deep frying

*حروف متفاوت بر روی ستون‌ها بیانگر اختلاف معنی‌دار بین مقادیر در سطح احتمال ۹۵ درصد است.

*The different letters on the column indicates significant difference between values at probably level of 95%.

پوشش هیدروکلوئیدی صمغ زرد بدون اسانس و حاوی اسانس آویشن دارای بیشترین امتیاز پذیرش کلی بین نمونه‌ها بودند. با توجه به اینکه از نظر ارزیاب‌های مختلف در موارد زیادی اختلاف معنی‌داری بین نمونه شاهد با نمونه‌های پوشش داده شده مشاهده نگردید و حتی باعث بهبود خصوصیات حسی سیب‌زمینی‌ها گردید، می‌توان برای پوشش‌دهی محصولات از این صمغ استفاده کرد.

در سیب‌زمینی‌های با پوشش‌دهی صمغ زرد حاوی اسانس آویشن شیرازی و اسانس ترخون، رنگ و ظاهرشان بهبود یافته و از این نظر اختلاف معنی‌داری ($P < 0/05$) دارند (شکل ۳). نمونه‌های سیب‌زمینی پوشش داده شده با صمغ زرد حاوی اسانس ترخون از لحاظ طعم و مزه، در مقایسه با نمونه‌های پوشش داده شده دیگر و شاهد، امتیاز پایین‌تری کسب کرده‌اند. نمونه پوشش داده شده با



شکل ۳- تغییرات ارزیابی حسی تیمارهای مختلف سیب‌زمینی طی سرخ کردن عمیق

Fig. 2- Changes on sensory properties of different treatment of potato along deep frying

*حروف متفاوت بر روی ستون‌ها بیانگر اختلاف معنی‌دار بین مقادیر در سطح احتمال ۹۵ درصد است.

*The different letters on the column indicates significant difference between values at probably level of 95%.

جذب روغن، همه نمونه‌های پوشش‌دهی شده با صمغ زرد، در مقایسه با نمونه شاهد، چربی کم‌تری داشتند. میزان چربی به علت پوشش‌دهی با صمغ زرد، در تمام تیمارها دارای اختلاف معنی‌داری ($P < 0/05$) بوده است. میزان پروتئین سیب‌زمینی با پوشش‌دهی صمغ زرد طی سرخ کردن عمیق نسبت به نمونه شاهد کاهش یافته و این کاهش دارای اختلاف معنی‌داری ($P < 0/05$) است. با توجه به نتایج به دست آمده در نمونه پوشش داده شده با صمغ

نتیجه‌گیری

نتایج تحقیق نشان داد میزان رطوبت سیب‌زمینی پوشش‌دهی شده با صمغ زرد پس از فرآیند سرخ کردن عمیق بیشتر از میزان رطوبت نمونه شاهد (بدون پوشش) است. تغییرات میزان رطوبت بین نمونه شاهد و نمونه‌های پوشش داده شده با اسانس و بدون اسانس از لحاظ آماری دارای اختلاف معنی‌داری ($P < 0/05$) هستند با توجه به نقش کنترل‌کنندگی آب در میزان

بررسی تأثیر پوشش صمغ زدو حاوی دو اسانس آویشن شیرازی...

نمونه‌های سرخ‌شده می‌شوند. نمونه سیب‌زمینی پوشش داده شده با صمغ زدو حاوی اسانس آویشن و اسانس ترخون تأثیر معنی‌داری بر ترکیبات شیمیایی، رنگ و میزان سفتی بافت نمونه‌ها نداشت. نمونه پوشش داده شده با پوشش هیدروکلئیدی صمغ زدو بدون اسانس و حاوی اسانس آویشن دارای بیشترین امتیاز پذیرش کلی بین نمونه‌ها بودند.

زدو اختلاف معنی‌داری نسبت به میزان خاکستر دیده نشده است.

پوشش هیدروکلئیدی صمغ زدو موجب کاهش شاخص سختی بافت سیب‌زمینی سرخ‌شده، نسبت به نمونه شاهد، شده است. در نتیجه، پوشش‌های هیدروکلئیدی تأثیر معنی‌داری بر ویژگی‌های بافتی فرآورده دارند و باعث کاهش ($P < 0/05$) سختی بافت

تعارض منافع

نویسندگان در خصوص انتشار مقاله ارائه شده به طور کامل از سوء اخلاق نشر، از جمله سرقت ادبی، سوء رفتار، جعل داده‌ها و یا ارسال و انتشار دوگانه، پرهیز نموده‌اند و منافعی تجاری در این راستا وجود ندارد.

مراجع

- Albert, S. and Mittal, G. S. 2002. Comparative evaluation of edible coatings to reduce fat uptake in a deep-fat fried cereal product. *Food Research International*. 35(5): 445-458.
- AOAC. 2005. Official methods of analysis, 18 ed., Washington, DC: Association of Official Analytic Chemists.
- Daraei Garmakhany, A., Mirzaei, H.O., Kashaninejad, M. and Maghsudlo, Y. 2008. Study of oil uptake and some quality attributes of potato chips affected by hydrocolloids. *European Journal of Lipid Science and Technology*. 110(11): 1045-1049.
- Garcia, M.A., Ferrero, C., Campana, A., Bertola, N., Martino, M. and Zaritzky, N. 2004. Methylcellulose coating applied to reduce oil uptake in fried products. *Food Science and Technology International*. 10(5): 339-346.
- Garcia, M.A., 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 Technologies*. 3(4): 391-397.
- Gennadios, A., Hanna, M. A. and Kurth, L. B. 1997. Application of edible coatings on meats, poultry and seafoods: a review. *LWT-Food science and Technology*. 30(4): 337-350.
- Heidary Soreshjani, B., Hojjatoleslami, M., Molavi, H., Hemmatzade Dastgerdi, S. and Shariaty, M.A. 2013. Producing Low Fat Chicken Nugget through Coating by Gellan Gum. *International Journal of Farming and Allied Sciences*. 2(20): 785-789. (In Persian).
- 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, Iran. 120. (In Persian).

- Jiang, H., Zhang, W., Chen, L., Liu, J., Cao, J. and Jiang, W. 2022. Recent advances in guar gum-based films or coatings: Diverse property enhancement strategies and applications in foods. *Food Hydrocolloids*. 108278.
- Joerger, R.D. 2007. Antimicrobial films for food applications: A quantitative analysis of their effectiveness. *Packaging Technology and Science*. 20(4): 231–273.
- Khalesi, H., Alizadeh, M. and Rezazadbari, M. 2012. Investigation of physicochemical and functional characteristics of *Spach Scoparia Amygdalus* in the forest area of Fars province. *Iranian Food Science and Technology Research*. 3(8): 317-326. (In Persian)
- Khalil, A.H. 1999. Quality of French fried potatoes as influenced by coatings with hydrocolloids. *Food Chemistry*. 66(2): 201-206.
- Krokida, M. K., Oreopoulou, V., Maroulis, Z. B. and Marinou-Kouris, D. 2001. Deep fat frying of potato strips—quality issues. *Drying technology*. 19(5): 879-935.
- Mellema, M. 2003. Mechanism and reduction of fat uptake in deep-fat fried foods. *Trends in Food Science and Technology*. 14(9): 364-373.
- Shabanpour, B. and Jamshidi, A. 2013. Quality Characteristics of fried rainbow trout fillet coated with different hydrocolloids edible films. *World journal of fish and marine science*. 5(4): 398-404.
- Singthong, J. and Thonkaew, C. 2009. Using hydrocolloids to decrease oil absorption in banana chips. *LWT-Food Science and Technology*. 42(7): 1199-1203.
- Subramaniam, R., Després, C. and Brisson, N. 1997. A functional homolog of mammalian protein kinase C participates in the elicitor-induced defense response in potato. *The Plant Cell*. 9(4): 653-664.
- Tabibloghmany, F., Hojjatoleslami, M., Farhadian, F. and Ehsandoost, E. (2013). Effect of linseed (*Linum usitatissimum* L.) hydrocolloid as edible coating on decreasing oil absorption in potato chips during Deep-fat frying. *International Journal of Agriculture and Crop Sciences (IJACS)*. 6(2): 63-69.
- Vongsawasdi, P., Nopharatana, M., Srisuwathee, W. and Pasukcharoenying, S. 2008. Using modified starch to decrease the oil absorption in fried battered chicken, *Asian Journal of Food and Agro-Industry*. 1(03): 174-183.
- Williams, R. and Mittal, G. S. 1999. Water and fat transfer properties of polysaccharide films on fried pastry mix. *Lebensmittel-Wissenschaft und Technologie*. 32(7): 440–445.
- Worapong, U., Chinnan, M.S., Phaisan, W. and Jangchud, A. 2008. Effect of edible coating ingredients incorporated into pre-dusting mix on moisture content, fat content and consumer acceptability of fried breaded product, *Songklanakarin Journal of Science and Technology*. 30(Supp 1.1).

بررسی تأثیر پوشش صمغ زرد حاوی دو اسانس آویشن شیرازی...

Yu, L., Li, J., Ding, S., Hang, F. and Fan, L. 2016. Effect of guar gum with glycerol coating on the properties and oil absorption of fried potato chips. *Food Hydrocolloids*. 54, 211-219.

Original Research

Effect of Zedo Gum Coating with Thyme and Tarragon Essential Oil on the Chemical Composition and Texture of Sliced French Fries

N. Khajeh, A. Mohammadi Nafchi* and L. Nouri

* Corresponding Author: Associate Professor, Food Technology Division, School of Industrial Technology, Universiti Sains, Penang, Malaysia. Email: g.amohammadi@usm.my

Received: 13 March 2021, Accepted: 29 September 2021

[http://doi: 10.22092/fooder.2021.353821.1298](http://doi:10.22092/fooder.2021.353821.1298)

Abstract

The purpose of this study was to look into the effect of coating French fries with gum zedo, which contained essential oils of thyme and tarragon, on the chemical composition and texture of the fries. The research hypothesis is that the process of frying French fries at a high temperature could reduce humidity effectively. Also, it affects the texture of sliced French fries as well as taste, smell, and the final product. The zedoary gum, which consists of two essential oils, affects the chemical composition and texture of sliced french fries and could increase the quality of food. In this study, Shirazi thyme and tarragon essential oils were extracted by distillation with water using the Clevenger apparatus. The coating solution was prepared using 1% zedoary gum, thyme essential oil, and tarragon to cover the potato slices. The results showed that by coating the potato samples with gum, the moisture content increased while the fat and protein content decreased. The hydrocolloid coating of zedo gum reduced the hardness index of fried potato tissue compared to the control sample. However, the use of thyme and tarragon essential oils had no significant effect on the chemical composition, texture, or hardness of the samples. Finally, the sample coated with a hydrocolloid coating of zedo gum without essential oil and containing thyme essential oil had the highest overall acceptance score among the samples.

Keywords: French fries, Zedoary gum coating, *Zataria multiflora* essential oil, tarragon essential oil.