مجله علوم و صنایع غذایی ایران

سایت مجله: www.fsct.modares.ac.ir

مقاله علمی_پژوهشی

بررسی اثر آب‌زدایی اسمزی با شربت سکنجبین و پوشش‌دهی با صمغ دانه ریحان روی خواص فیزیکوشیمیایی و میکروبی چیپس موز

عارفه حاجی اربابی[1*]، حمید توکلی‌پور[2]

۱-دانشجوی کارشناسی ارشد گروه علوم و مهندسی صنایع غذایی، واحد تهران شمال، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران

۲-دانشیار گروه علوم و مهندسی صنایع غذایی، واحد سبزوار، دانشگاه آزاد اسلامی، سبزوار، ایران

اطلاعات مقاله

تاریخ های مقاله :

تاریخ دریافت: ۹۵/۰۵/۲۹

تاریخ پذیرش: ۹۵/۰۸/۲۵

کلمات کلیدی:

چیپس موز،

آبگیری اسمزی،

صمغ دانهٔ ریحان،

پوشش‌دهی خوراکی،

شربت سکنجبین.

DOI: 10.52547/fsct.18.03.04

* مسئول مکاتبات:

arefeh_arbabi@yahoo.com

چکیده

در طی این پژوهش اثر پیش تیمارهای پوشش‌دهی و آبزدایی اسمزی روی خصوصیات فیزیکوشیمیایی (بافت، چروکیدگی، قابلیت جذب مجدد آب، pH، اسیدیته و پارامترهای رنگی) و کیفیت میکروبی برش‌های موز مورد ارزیابی قرار گرفت. پیش تیمار پوشش‌دهی در سه غلظت مختلف (۱، ۳ و ۵ درصد) صمغ دانه ریحان انجام شد و نمونه‌ها بعد از پوشش‌دهی در دمای ۷۰ درجه سلسیوس به مدت ۵ دقیقه تثبیت شدند. به منظور کاهش رطوبت تا یک سطح قابل قبول، آبزدایی اسمزی با غلظت‌های مختلف شربت سکنجبین (۵۵ و ٦۵ درصد) به مدت ٤ ساعت صورت گرفت و سپس به منظور رسیدن به رطوبت تعادلی، برش‌های پیش تیمار شده در دمای ٦۵ درجه سانتیگراد در خشک‌کن جابجایی هوای داغ خشک شدند. کاهش غلظت صمغ دانه ریحان وافزایش غلظت شربت سکنجبین باعث شد که pH برش‌های موز خشک شده کاهش ، اسیدیته و چروکیدگی آن‌ها افزایش یابد. نتایج نشان داد که افزایش غلظت صمغ دانه ریحان و شربت سکنجبین به طور معنی‌داری ($p<۰/۰۵$) به ترتیب منجر به افزایش سختی نمونه‌ها شوند. در این مطالعه بالاترین شاخص شفافیت (L^*) مربوط به نمونه‌های تیمار شده با ۵ درصد صمغ دانه ریحان و ۵۵ درصد شربت سکنجبین و کمترین شاخص شفافیت مربوط به نمونه‌های پیش تیمار شده با ۵ درصد صمغ دانه ریحان و ٦۵ درصد شربت سکنجبین بود. نتایج بررسی بار میکروبی کل نشان داد که کیفیت میکروبی نمونه‌ها در سطح قابل قبولی بود.

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-04-26]

[DOI: 10.52547/fsct.18.112.31]

۱- مقدمه

خشک کردن مواد غذایی و مشخصاً میوه‌ها و سبزی‌ها به عنوان یکی از فرآیندهای مهم در صنایع غذایی مطرح می‌باشد. حفظ ارزش تغذیه‌ای و قابلیت و سرعت جذب آب مجدد محصول خشک شده پارامترهای هستند که به عنوان شاخص کیفیت محصول مد نظر قرار می‌گیرند[۱]. آبگیری اسمزی عبارت است از خارج کردن بخشی از آب بافت گیاهی،در این فرآیند با قرار دادن مواد غذایی مانند میوه یا سبزی یک محلول اسمزی[1]، دیوارهٔ طبیعی سلول‌های مادهٔ غذایی به عنوان یک غشاء نیمه تراوا عمل می‌کند و به علت وجود گرادیان غلظت،نیروی محرکه لازم برای خروج آب از مادهٔ غذایی به داخل محلول اسمزی ایجاد می‌شود[۲]. انتقال جرم در حین فرآیند اسمز، از بین غشاهای سلولی نیمه تراوای موجود در مواد بیولوژیکی که باعث ایجاد مقاومت بالایی می‌گردند، به وقوع می‌پیوندد. حالت غشای سلولی می‌تواند از حالت تراوایی کلی تا تراوایی جزئی تغییر نماید، این مسئله باعث ایجاد تغییرات مؤثری در ساختار بافت می‌گردد. از آبگیری اسمزی برای تولید محصولاتی با رطوبت حد واسط استفاده می‌شود، یا از این فرآیند می‌توان به عنوان یک پیش تیمار برای فرآیندهای بعدی مانند خشک کردن یا انجماد استفاده کرد[۳]. جهت آبگیری اسمزی از ترکیبات مختلفی به عنوان محیط آبگیری استفاده می‌شود که برخی از آنها شامل: ساکارز، نمک طعام، سوربیتول، گلوکز، شربت ذرت با فروکتوز بالا و غیره استفاده می‌شود[٤]. یکی از محلول‌هایی (شربت) که می‌توان به عنوان محیط آبگیری از آن بهره برد، شربت سکنجبین است. سکنجبین‌ها از اشکال دارویی مهم طب سنتی ایران‌اند که دارای کاربرد فراوان در دستورات حفظ سلامتی و نسخ درمانی هستند. سکنجبین‌ها دارای انواع مختلفی هستند و حدود ۳۷ نوع آن تا حالا طبقه‌بندی شده است. در جدول ۱ به طور خلاصه تعدادی از مهم‌ترین نوع سکنجبین، ترکیبات و کاربرد آن‌ها به طور خلاصه ارائه شده است[٥]. همچنین طبق استاندارد ملی ایران به شمارهٔ ۲٦۹۹، محتوای قند این شربت بالا (میزان قند کل حداقل ٦٥ گرم در صد گرم) بوده لذا این شربت را می‌توان به عنوان محیطی غلیظ برای پیش تیمار آبگیری اسمزی از محصولات مختلف مورد استفاده قرار داد[٦].

به منظور کنترل جذب مواد محلول به داخل مادهٔ غذایی طی آبگیری اسمزی، می‌توان از پوشش‌های خوراکی قبل از آبزدایی اسمزی استفاده نمود که بدون آنکه تأثیر منفی روی سرعت حذف آب داشته باشند، مانند یک سد جذب مواد حل شده را کاهش می‌دهند. پوشش‌های خوراکی از یکی از چهار گروه مواد اصلی مثل لیپیدها، پلی‌ساکاریدها، رزین‌ها و پروتئین‌ها و همچنین مخلوطی از این مواد ساخته می‌شوند که می‌توانند مهاجرت چربی، اکسیژن، بخار آب و طعم را بین ماده غذایی و محیط اطراف محدود کنند[۷]. یکی از این ترکیبات هیدروکلوئیدی طبیعی، صمغ دانهٔ ریحان است. وقتی دانه ریحان در آب خیسانده می‌شود به دلیل وجود مواد پلی‌ساکاریدی، پریکارپ بیرونی آن متورم شده و به یک ماده ژلاتین مانندی تبدیل می‌شود[۸]. دانهٔ ریحان، حاوی مقادیر زیادی هیدروکلوئید[2] با خواص رئولوژیکی جالب توجه است که آن را با سایر هیدروکلوئیدهای تجارتی مانند صمغ زانتان قابل مقایسه نموده است[۹]. این هیدروکلوئید، حاوی ساختاری هترو پلی‌ساکاریدی شامل گلوکومانان، زایلان و گلوکان است[۱۰].

چیپس موز، برش‌های حلقوی میوه رسیده هستند که حدود ۳ میلی‌متر ضخامت دارند که پس از آبگیری اسمزی (خواباندن در محلول شکر یا عسل) قطعات موز در روغن‌های گیاهی یا روغن نارگیل سرخ می‌شوند. چیپس به دست آمده برای تعادل رطوبت، در دمای اتاق (حدود ۲۷ درجه سلسیوس) یا خشک‌کن کابینتی (تقریباً ٦۰ درجه سانتیگراد) خشک می‌شود. چیپس خنک شده و در کیسه‌های بدون درز، پلی اتیلنی با چگالی بالا بسته‌بندی می‌شوند. این محصول به‌عنوان میان وعده غذایی، استفاده در محصولات قنادی و غلات صبحانه آماده برای مصرف، توسط مصرف کنندگان مصرف شود .در این پژوهش به دلیل حفظ ارزش تغذیه ای و نگرانی در مورد خطرات در ارتباط با سلامتی و تولید اسنکی سالم تر فرایند سرخ کردن حذف گردیده است[۱۱]. برخی از پژوهش‌های صورت گرفته در این زمینه به شرح ذیل می‌باشندتوکلی‌پور و زیرجانی (۲۰۱٤) به مقایسه چیپس موز تولید شده با روش هوای داغ و مایکروویو پرداختند. پیش تیمارها باعث افزایش سرعت خشک کردن و کاهش زمان خشک کردن شدند.

1. Osmotic solution

2. Hydrocolloid

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-04-26]

[DOI: 10.52547/fsct.18.112.31]

سرعت خشک کردن در روش مایکروویو ۱۰ برابر خشک کردن هوای داغ بود، بنابراین زمان خشک کردن در روش خشک کردن مایکروویو حدود یک دهم خشک کردن با هوای داغ بود. عوامل کیفی مثل محتوی قند در روش خشک کردن مایکروویو نسبت روش خشک کردن هوای داغ بیشتر کاهش یافت. همچنین ماندگاری ویتامین C در خشک کردن هوای داغ بیشتر از خشک کردن با روش مایکروویو بود[۱۲].

Table 1 Some types of sekanjabin, compounds and their properties (Salmannezhad et al., 2015).

Type of sekanjabin	main components	Key role
Simple	Honey sweet, Grape Vinegar	Excretion of bile, mucus excretion from the stomach, eating his mighty is harmful to cough, relieve thirst
Sugary	Grape Vinegar, sugar	Excretion of bile, thirst-quenching
Footstool	Honey, sea salt	Treatment of fever
Principled	Grape Vinegar, fresh water, root bark Celery, root bark, fennel, celery seed, anise	Thirst, stomach luster
Thick	Sweet apple juice, sugar, rose water, Grape Vinegar	Thirst, stomach tonic, anti-bilious fever

تابتینگ و همکاران[1] (۲۰۱۲) اثر تیمار اسمزی روی خصوصیات خشک کردن و کیفیت بافتی برش‌های موز را مورد بررسی قرار دادند. نتایج نشان داد که آبزدایی اسمزی می‌تواند سبب بهبود رنگ موز خشک شده با تیمار اسمزی نسبت به موز بدون تیمار اسمزی شود، اشباع‌سازی با ساکارز، منجر به طولانی‌تر شدن زمان خشک کردن شد. این واکنش همچنین باعث شد که چروکیدگی به صورت معنی‌داری در نمونه‌های تیمار شده اسمزی بالاتر و دارای بافت سخت و شکننده شدند[۱۳]. جلایی و همکاران (۲۰۱۱) ضریب انتقال جرم و خصوصیات برش‌های سیب پوشش داده شده(با۲ درصد CMC) در آبزدایی اسمزی (محلول ساکارز ۶۰ درصد) را مورد مطالعه و ارزیابی قرار دادند.. نتایج نشان داد که،فرآیند پوشش می‌تواند باعث بهبود ساختار بافتی برش‌های سیب شود. با افزایش غلظت محلول اسمزی، شاخص قهوه‌ای شدن هر دو نمونه پوشش داده شده و پوشش نداده کاهش یافت[۷]. مختاریان و توکلی‌پور (۱۳۹۲) امکان تولید چیپس کیوی کم چرب با تاثیر نوع پوشش (کربوکسی متیل سلولز[2] و ژل حاصل از گیاه آلوورا) و پیش تیمار (آب‌گیری اسمزی و فراصوت) روی پروفایل انتقال جرم چیپس کیوی سرخ شده، را مورد بررسی قرار دادند. نتایج بهینه‌سازی فرآیند تولید چیپس کیوی نشان داد که چیپس تهیه شده با پیش تیمار آبگیری اسمزی و پوشش‌دهی شده با محلول ۱٪ (وزنی–حجمی) کربوکسی متیل سلولز در ژل آلوورا به عنوان بهترین تیمار جهت تولید چیپس کیوی کم چرب معرفی گردید[۱۴].

1. Tabtiang, Prachayawarakon, Soponronnarit
2. Carboxymethyl cellulose

هدف از این مطالعه بررسی تأثیر فناوری ترکیبی پوشش‌دهی با صمغ دانه ریحان و آب‌زدایی اسمزی با شربت سکنجبین بر روی خصوصیات کیفی چیپس موز تولیدی، بهبود ساختار بافتی برش میوه،کنترل جذب مواد حل شده به داخل ماده غذایی، کاهش رطوبت جهت افزایش عمر ماندگاری،بررسی خواص میکروبی به منظور جلوگیری از فساد میکروبی است.

۲- مواد و روش‌ها

۲-۱- آماده‌سازی مواد اولیه

برای انجام این پژوهش موز رقم (کاوندیش[3]) از بازار محلی خریداری شد و در کارتن‌های مخصوص خود به آزمایشگاه منتقل گردید. همچنین دانهٔ ریحان از عطاری محلی خریداری شد.شربت سکنجبین طبق استاندارد ۲۶۹۹با غلظت ۶۵٪ (میزان قند ۶۵گرم در صد گرم محلول) تهیه شد. کلیهٔ مواد آزمایشگاهی مورد استفاده در این مطالعه ساخت شرکت مرک آلمان بود.

۲-۲- استخراج صمغ دانه ریحان

به منظور استخراج صمغ دانهٔ ریحان، ابتدا ناخالصی‌های دانه جداسازی و سپس ۲۰ گرم از دانه‌ها به یک بشر دو لیتری انتقال داده شد و با ۱۳۰۰ میلی لیتر آب مقطر (نسبت آب به دانه ۶۵:۱) توسط همزن مغناطیسی(صنایع پند، ایران) به هم زده شد. مخلوط کردن دانه با آب در دور تند و در دمای ۶۹ درجه سانتیگراد و pH برابر ۸ تا رسیدن دانه‌ها به حداکثر تورم انجام

3. Cavendish

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-04-26]

[DOI: 10.52547/fsct.18.112.31]

گرفت. با اعمال تنش توسط مخلوط کن امکان جدا شدن لایه هیدروکلوئیدی متورم اطراف دانه از مغز دانه فراهم می‌شود. در مرحله بعد مخلوط بدست آمده در دور ۱۰۰۰rpm به مدت ۲۰ دقیقه و در دمای ۲۵ درجه سانتیگراد سانتریفیوژ (Hettich, Universal 320، انگلیس)شد. این عمل سبب رسوب دانه‌های ریحان شده و در قسمت رویی صمغ استخراج شده به صورت محلول قرار می‌گیرد. محلول صمغ با افزودن سه برابر حجمی اتانول ۹۶٪ رسوب داده شد و سپس خشک گردید(۱۲ ساعت در دمای ۳۵ درجه). در نهایت فیلم نازک خشک شده صمغ توسط آسیاب (IKA، المان) به پودر تبدیل شده و برای حصول ذرات پودری یکسان از بین دو غربال با اندازه مش یکسان (مش ٦٠) عبور داده شد. سپس پودر به دست آمده در کیسه‌های پلی‌اتیلنی تا مراحل بعدی بسته‌بندی گردید[۸].

۲-۳- پوشش‌دهی

جهت پوشش‌دهی محصول قبل از آبگیری اسمزی، از صمغ دانهٔ ریحان با سه سطح غلظت ۱، ۳ و ۵ درصد استفاده شد. فرآیند پوشش‌دهی پس از برش دادن موز با ضخامت مشخص (۳ mm) در دمای اتاق صورت گرفت. برش‌های موز به مدت یک دقیقه در محلول با غلظت‌های مختلف صمغ دانه ریحان غوطه‌ور شدند. بعد از خروج از محلول صمغ دانه ریحان ، نمونه به مدت ۵ دقیقه با کاغذ صافی برای حذف ژل اضافی خشک شد. در نهایت برای خشک شدن و تثبیت پوشش، نمونه‌ها به مدت ۵ دقیقه در دمای ۷۰ درجه سانتیگراد در آون هوای داغ (صنایع پند انگلیس،ایران) خشک شدند[۱۵].

۲-٤- آبگیری اسمزی

پس از تثبیت پوشش، نمونه‌ها به منظور کاهش محتوای رطوبتی تا میزان قابل قبول ، در محلول اسمزی شربت سکنجبین آبزدایی شدند. برای این منظور از دو غلظت متفاوت شربت سکنجبین ۵۵ و ٦٥ درصد استفاده شد. محتوی قند شربت تهیه شده اولیه٦٥درصد (میزان قند ٦٥گرم در صد گرم محلول) و با مقدار کافی آب مقطرترکیب کرده تا به غلظت ٥٥درصد رساندیم. بدین منظور نمونه‌های پوشش داده شده به مدت ٤ ساعت در محلول‌های اسمزی فوق غوطه‌ور و در نهایت تا رسیدن به رطوبت تعادلی(۷٪) در خشک‌کن هوای داغ با دمای ٦٥ درجه سانتیگراد به مدت نیم ساعت خشک گردید.

پس از خشک شدن نمونه‌ها، برش‌های موز خشک شده در بسته‌بندی‌های مناسب تا زمان انجام آزمون‌های فیزیکوشیمیایی و میکروبی در محیطی تاریک، خنک و خشک نگهداری شدند [۱٥].

۲-٥- آزمون‌های فیزیکی، شیمیایی و میکروبی

بعد از تهیه چیپس موز، آزمون‌های فیزیکوشیمیایی و میکروبی مختلفی روی آنها انجام گرفت که در ادامه به بررسی و نحوهٔ انجام آنها می‌پردازیم.

به منظور اندازه‌گیری pH نمونه‌های پیش تیمار و خشک شده از دستگاه متر pH دیجیتال(Crison, GLP 22، اسپانیا) استفاده شد[۱٥]. به منظور اندازه‌گیری اسیدیته قابل تیتراسیون، نمونه‌های چیپس موز به نسبت ۱ به ۱ با آب مقطر ترکیب شده و سپس بوسیلهٔ یک همزن هموژن گردید. ۲۰ گرم از نمونه صاف شده توزین و با ۱۰۰ گرم آب مقطر ترکیب و سپس با استفاده از سود ۰/۱ نرمال تیتر شد. میزان اسیدیته بر حسب اسید مالیک و به صورت گرم اسید مالیک در ۱۰۰ گرم محصول بیان گردید[۱٦]. درصد چروکیدگی برش‌های موز تیمار شده از طریق تغییرات حجم توده برش‌های موز تعیین شد. برای این منظور از روش جابجایی سیال توسط تولوئن حجم نمونه ها تعیین و از رابطه زیر میزان چروکیدگی محاسبه شد [۱۷] میزان چروکیدگی به صورت معادله زیر محاسبه گردید:

$$SKG(\%) = \frac{V_{\circ} - V}{V_{\circ}} \quad (۱)$$

در اینجا، SKG[1] درصد چروکیدگی، V_0 حجم اولیه (سانتی‌متر مکعب) و V حجم برش‌های موز پس از خشک کردن نهایی (سانتی‌متر مکعب) می‌باشد.

به منظور اندازه‌گیری نسبت جذب مجدد آب (باز ابپوشی)، ابتدا نمونه‌های خشک شده وزن و سپس هر یک از آن‌ها درون آب داغ با دمای ۱۰۰ درجه سانتیگراد به مدت ۱۰ دقیقه غوطه‌ور شدند. بعد از اتمام فرآیند جذب آن‌ها را روی کاغذ صافی گذاشته تا آب اضافی آن‌ها حذف شود. سپس نمونه ها توزین و نسبت جذب مجدد آب از معادله زیر به دست می آید [۱۸].

$$RR = \frac{W_r}{W_d} \quad (۲)$$

[1] -shrinkage

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-04-26]

[DOI: 10.52547/fsct.18.112.31]

که در آن، RR میزان جذب مجدد آب (بدون بُعد)، W_r وزن نمونه آب‌پوشیده شده (گرم) و W_d وزن نمونهٔ خشک اولیه (گرم) است.

ارزیابی پارامترهای رنگی تیمارهای مختلف با استفاده از دستگاه رنگ‌سنج هانترلب(Jenway،انگلیس) انجام شد. اندازه‌گیری‌ها در سه حالت مختلف از سطح نمونه‌های خشک شده انجام شد و میانگین آن‌ها گزارش گردید. پارامترهای رنگی به صورت شاخص *L نشان‌دهنده شفافیت (از تیره تا روشن: ۰ تا ۱۰۰)، شاخص *a برای بیان قرمزی (۶۰+) و سبزی (۶۰-) و شاخص *b برای بیان زردی (۶۰+) تا آبی (۶۰-) گزارش شدند. به منظور کالیبراسیون دستگاه رنگ‌سنج از یک برگه سفید استاندارد قبل از اندازه‌گیری‌های واقعی، استفاده شد[۱۹]. میزان سختی (تردی) نمونه‌های موز تیمار شده تحت شرایط مختلف با استفاده از دستگاه اینسترون(Uniqe،آمریکا) انجام شد. با استفاده از یک پروب استیل با قطر ۶/۴ میلی‌متر و سرعت پروب ۲۰ میلی‌متر بر دقیقه آزمون نفوذ انجام پذیرفت. در طی آزمون نفوذ، میزان سختی نمونه‌ها به صورت حداکثر نیرو (N) لازم برای شکست چیپس موز بیان شد. هر اندازه‌گیری روی سه قسمت از هر نمونه انجام شد و در نهایت میانگین داده‌ها گزارش گردید[۲۰]. برای شمارش بار میکروبی کل، حدود ۱۰ گرم از نمونه‌های چیپس موز نهایی توزین و سپس آن را با ۹۰ میلی‌لیتر آب پپتونه مخلوط و کاملاً یکنواخت می‌شود. سپس رقت۰/۱ از ان تهیه شده و۰/۱ میلی‌لیتر از هررقت تهیه شده را با محیط کشت پلیت کانت آگار که از قبل طبق استاندارد ملی ایران (شماره ۲-۵۲۷۲) تهیه شده بود تلقیح شد. کشت‌های به دست آمده در انکوباتور با دمای ۳۰ درجه سلسیوس به مدت ۷۲ ساعت گرمخانه گذاری شدند. پس از گذشت زمان لازم، شمارش میکروبی کل بر اساس استاندارد ملی ایران (۱۱۰۷۹) صورت گرفت[۶].

۲-۶- تجزیه و تحلیل آماری

در طی این پژوهش، از آزمایش فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی با متغیرهای غلظت صمغ دانه ریحان در سه سطح ۱، ۳ و ۵٪ و غلظت محلول اسمزی سکنجبین با دو سطح۵۵ ٪و ۶۵٪ و در سه تکرار(کار اماری در ۳ تکرار انجام می شود) استفاده شد که در مجموع ۱۸ نمونه چیپس موز بدست آمد. تمامی داده‌ها به صورت میانگین همراه با انحراف معیار بیان شده‌اند. مقایسات میانگین بین تیمارها در سطح اطمینان ۹۵٪ و با استفاده از آزمون چند دامنه‌ای دانکن با نرم افزار SAS نسخه ۹/۳ انجام شد و در نهایت نمودارهای مربوطه با نرم افزار Excel ترسیم شد.

۳- نتایج و بحث

نتایج حاصل از تأثیر متقابل استفاده از صمغ دانهٔ ریحان به عنوان پوشش و شربت سکنجبین به عنوان پیش تیمار اسمزی برای خشک کردن نشان داد که به دنبال افزایش غلظت صمغ دانهٔ ریحان و بکارگیری غلظت‌های پایین شربت سکنجبین میزان pH، نمونه‌ها به طور معنی‌داری ($p<۰/۰۵$) افزایش پیدا کرد (جدول ۲). همان‌طور که در جدول ۲ مشاهده می‌شود، نمونه تیمار شده با غلظت ۵ درصد صمغ ریحان و ۵۵ درصد شربت سکنجبین، دارای بالاترین میزان pH (۴/۳۷) و نمونه پوشش داده شده با ۱ درصد صمغ ریحان و آبزدایی شده با غلظت شربت ۶۵ درصد شربت سکنجبین کمترینpH (۳/۸۸) را دارد. طبق استاندارد ملی ایران (شماره ۲۶۹۹) یکی از ترکیبات اصلی در فرمولاسیون شربت سکنجبین وجود سرکه است، بدیهی است که افزایش غلظت شربت سکنجبین به دلیل pH پایین‌تر و محتوی اسید بیشتر سبب کاهش pH برش‌های موز تیمار شده با محلول اسمزی با غلظت بالاتر خواهد شد. از طرف دیگر احتمالاً افزایش غلظت صمغ(pH:۶/۵)خصوصیات ممانعت کنندگی و کاهش ضریب انتشار مانع از نفوذ ترکیبات اسیدی می‌شود و لذا در بین تیمارها با افزایش غلظت پوشش‌دهی میزان pH نیز افزایش می‌یابد[۲۱]. تأثیر پیش تیمارهای انجام شده روی شاخص اسیدیته برش‌های موز روند تقریباً مشابه‌ای با روند تغییرات pH دارند که بیانگر دقت و صحت لازم در انجام آزمایشات می‌باشد. همان‌طور که از نتایج مشخص است با افزایش غلظت شربت سکنجبین و کاهش غلظت صمغ دانهٔ ریحان، به طور معنی‌داری ($p<۰/۰۵$) اسیدیته نمونه‌ها افزایش می‌یابد، به طوریکه نمونه پوشش داده شده با ۱ درصد صمغ دانهٔ ریحان و آبزدایی شده تحت غلظت ۶۵ درصد شربت سکنجبین بالاترین اسیدیته (۰/۴۵۸۳) را در بین نمونه‌ها داشت. همان‌طور که قبلاً بیان شد به دلیل وجود

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-04-26]

[DOI: 10.52547/fsct.18.112.31]

سرکه در فرمولاسیون شربت سکنجبین و داشتن اسیدیته حداقل ۰/۵ گرم در ۱۰۰ گرم بر حسب اسید استیک، لذا افزایش غلظت شربت سکنجبین میزان اسیدیته نمونه‌ها را به طور معنی‌داری افزایش می‌دهد. بافت‌های گیاهی به دلیل حذف آب از پروتوپلاسم در طول فرآیند آبزدایی اسمزی دچار چروکیدگی می‌شوند. تغییر در ساختار سلولی مثل چروکیدگی و یکپارچگی غشاء به وسیله فرآیند آب‌گیری اسمزی رخ می‌دهد و تحت تاثیر چند عامل مختلف از جمله دما، ماهیت و غلظت محلول اسمزی و همچنین زمان غوطه‌وری در محلول می‌باشد. از طرف دیگر اثر محافظتی برخی عوامل اسمزی مانند قندها، اشباع سازی در طول فرآیند آب‌زدایی اسمزی سبب بهبود کیفیت محصول تحت فرآیند اسمزی می‌شوند[۲۳و ۲۲]. افزایش غلظت صمغ دانهٔ ریحان و غلظت‌های پایین‌تر شربت سکنجبین به عنوان پیش تیمار اسمزی، درصد اُفت حجم (چروکیدگی) به طور کاملاً معنی‌داری ($p<۰/۰۵$) کاهش می‌یابد. نتایج حاصل از این آزمون نشان داد، که درصد چروکیدگی برش‌های موز تیمار شده (پوشش دادن و آبزدایی اسمزی) در محدوده ۳۱/۱ تا ٦۲/۷ درصد بود، به طوریکه نمونه تیمار شده با ۱ درصد صمغ دانهٔ ریحان و غلظت ٦۵ درصد شربت سکنجبین و نمونه پوشش داده شده با ۵ درصد صمغ دانهٔ ریحان و آبزدایی شده با شربت سکنجبین ۵۵ درصد به ترتیب دارای بیشترین (٦۲/۷ درصد) و کمترین (۳۱/۱ درصد) درصد اُفت حجم بودند. افزایش چروکیدگی (اُفت حجم) در نمونه‌های تیمار شده با غلظت‌های بالاتر شربت سکنجبین را می‌توان براساس این واقعیت تحلیل نمود که افزایش غلظت مواد حل شده در محلول اسمزی نیروی محرکه لازم را برای انتقال جرم بیشتر فراهم و در نتیجه ضریب انتشار افزایش می‌یابد و چروکیدگی بیشتر خواهد شد. همچنین افزایش میزان قندها در محلول اسمزی سبب افزایش اتصالات هیدروژنی بین گروه‌های هیدروکسیلی قند و بافت موز را افزایش داده که سبب سفتی محصول و در نتیجه مانع از ایجاد بافتی متخلخل و پُف کرده در طی فرآیند خشک کردن نهایی می‌شود[۲٦و ۲۵]. از طرف دیگر بکارگیری پوشش خوراکی ناشی از صمغ دانهٔ ریحان روی برش‌های موز پیش از خشک کردن نه تنها شار انتقال مواد از نمونه‌ها را تحت تأثیر قرار می‌دهد، بلکه قابلیت نفوذ مولکول‌های محلول را کاهش داده که این عوامل باعث کاهش چروکیدگی محصولات پوشش داده شده با غلظت بالاتر صمغ می‌شود[۷]. این نتایج با یافته‌های محققین مختلف در مورد برش‌های آناناس و انبه مطابقت دارد[۲٦و ۲۵]. خصوصیات جذب مجدد آب به طور ذاتی در ارتباط با خصوصیات ساختاری می‌باشد. جذب مجدد سریع آب به دلیل مکش سطحی و مؤیینه است که سینتیک جذب مجدد آب محصولات خشک شده به میزان زیادی در ارتباط با تخلخل و وضعیت ساختارهای مؤیینه نزدیک به سطح محصول می‌باشد.نتایج نشان داد که استفاده همزمان پوشش‌دهی و پیش تیمار اسمزی به عنوان مراحل مقدماتی در خشک کردن نهایی چیپس‌های موز تأثیر معنی‌داری از لحاظ آماری روی میزان جذب مجدد آب نداشتند ($p<۰/۰۵$) و به بیان دیگر میزان بازابپوشی تمامی تیمارها وابسته به تأثیر همزمان غلظت مادهٔ پوشش‌دهنده و محلول اسمزی نبود (جدول ۲). با این وجود مشاهده می‌شود که میزان جذب مجدد آب نمونه‌ها با افزایش غلظت پوشش کاهش می‌یابد. دلیل این رفتار می‌توان بخاطر این باشد که صمغ‌ها در آب تشکیل ژل داده و روی سطح نمونه‌ها را فرا گرفته و مانع از نفوذ آب به درون برش‌های میوه خشک شده می‌شوند[۲۸]. به علاوه، نتایج نشان داد که با افزایش غلظت شربت سکنجبین میزان قابلیت جذب مجدد آب، کاهش می‌یابد ($p>0.05$). این حالت را می‌توان بر اساس این واقعیت توجیه نمود که نمونه‌هایی که در غلظت‌های بالاتر شربت آبزدایی شده‌اند به دلیل بالا بودن محتوی قند در این شربت‌ها، دارای ساختار فشرده‌تر و کمتر متخلخلی می‌باشند، زیرا محلول قندی به داخل فضاهای درون سلولی نفوذ کرده و دیواره سلولی به جذب مجدد آب کمتر نفوذپذیر بوده و در نتیجه قابلیت جذب مجدد آب توسط نمونه‌هایی که در غلظت بالاتر تیمار شده‌اند کاهش می‌یابد[۲۹]. نتایج حاصل از این پژوهش با نتایج باکالیس و کاراتانوس[1] (۲۰۰۵) در مورد خشک کردن سیب مطابقت داشت.

1. Bakalis, Karathanos

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-04-26]

[DOI: 10.52547/fsct.18.112.31]

Table 2 The effect of different concentrations of gum and sekanjabin syrup at the same time on the Physical and chemical properties banana chips.

rehydration	Shrinkage (%)	Malic) acidity (acid%	PH	concentrations of sekanjabin syrup	basil seed gum(%)
$0.65^{a}\pm 0.8766$	0.007^{b}۵۶±.00	$0.001^{d}\pm 0.3393$	$0.00^{c}\pm 4.09$	55	1
1.1800 ± 0.00^{a}	$0.006^{a}\pm 62.7$	$0.001^{a}\pm 0.4583$	$0.02^{f}\pm 3.88$	65	1
$0.04^{a}\pm 1.1333$	$0.008^{d}\pm 40.36$	$0.001^{e}\pm 0.3316$	$0.01^{b}\pm 4.31$	55	3
$0.01^{a}\pm 1.0600$	$0.005^{b}\pm 40.52$	$0.003^{c}\pm 0.4023$	$0.01^{d}\pm 4.01$	65	3
$0.02^{a}\pm 0.7840$	$0.010^{f}\pm 31.10$	$0.001^{f}\pm 0.3216$	$0.02^{a}\pm 4.37$	55	5
$0.00^{a}\pm 0.6993$	$0.006^{e}\pm 37.33$	$0.005^{b}\pm 0.4136$	$0.04^{e}\pm 3.94$	65	5

* In each column, means with the same superscript letters are not statistically significant differences ($p< 0.05$).
** Results: The mean ± SD.

به طور کلی خصوصیات رنگی اطلاعات مفیدی را در مورد تغییرات ایجاد شده ناشی از فرآیند و امکان پذیرش محصول توسط مصرف‌کننده را فراهم می‌کند. بررسی تاثیر همزمان غلظت‌های متفاوت صمغ دانه ریحان و شربت سکنجبین روی پارامترهای مختلف رنگی در جدول ۳ نشان داده شده است. همان‌طور از مقایسه این داده‌ها پیدا است، افزایش همزمان غلظت دو متغیر پیش فرآیند به موازات هم تا سطح غلظت صمغ ۵ درصد و شربت سکنجبین ۵۵ درصد سبب افزایش شاخص شفافیت نمونه‌ها شد و به دنبال آن افزایش بیشتر غلظت شربت به ٦۵ درصد سبب کاهش معنی‌دار شفافیت نمونه‌ها گردید ($p<۰/۰۵$). اما با این وجود تأثیر تغییر غلظت‌های مختلف صمغ دانهٔ ریحان و شربت سکنجبین تأثیر معنی‌داری روی شاخص *a نداشت ($p<۰/۰۵$). از طرف دیگر افزایش همزمان غلظت شربت سکنجبین سبب کاهش معنی‌دار *b نمونه‌ها شد به طوری که بالاترین میزان *b (۲۷/۱۱) مربوط به نمونه پیش تیمار شده با ۵ درصد صمغ دانه ریحانه و ۵۵ درصد شربت سکنجبین و کمترین میزان *b (۱٤/۳۱) مربوط به نمونهٔ پیش فرآیند شده با ۵ درصد صمغ دانه ریحان و ٦۵ درصد شربت سکنجبین بود. در طول فرآیند خشک کردن، برش‌های میوه می‌توانند دستخوش قهوه‌ای شدن آنزیمی و غیرآنزیمی شوند و تغییرات رنگی ظاهری آن‌ها به عنوان اصلی‌ترین پارامتر در ارتباط با قابلیت پذیرش محصول عمل می‌نمایند. قهوه‌ای شدن برش‌های میوه در نتیجه فرآیند و یا نگهداری عمدتاً به وسیله اکسیداسیون ترکیبات فنولی به وسیله آنزیم پلی فنول اکسیداز موجود در بافت آن‌ها و یا پلیمریزاسیون ترکیبات ناشی از دو فرآیند قهوه‌ای شدن آنزیمی و غیرآنزیمی ایجاد می‌شود. با توجه به اینکه در طی این پژوهش از تیمار اسمزی و فرآیند حرارتی به طور همزمان استفاده شده است، پس بنابراین بیشترین تغییرات رنگی ایجاد شده احتمالاً به دلیل قهوه‌ای شدن غیرآنزیمی باشد که شامل واکنش میلارد، کاراملیزاسیون و اکسیداسیون شیمیایی فنول‌ها است که همگی توسط حرارت و وجود میزان بالایی از قند تشدید می‌شوند[۳۱ و ۳۲]. پس بنابراین همان‌طور که از نتایج مشخص بود شاخص شفافیت (L*) در نمونه‌ها چندان بالا نبود و این حالت را می‌توان به ترکیبات رنگی تیره ناشی از فرآیند قهوه‌ای شدن میلارد نسبت داد که میزان شفافیت برش‌های موز پیش تیمار شده با صمغ دانه ریحان و شربت سکنجبین را کاهش می‌دهند. همچنین بکارگیری فرآیند اسمزی ناشی از غلظت‌های مختلف شربت سکنجبین از طریق مکانیسم هیدرودینامیکی سبب کاهش میزان آب نمونه‌ها و تبادل گاز-مایع می‌شود که چنین تغییراتی میزان جذب نور توسط نمونه‌ها را افزایش و در نتیجه شاخص شفافیت آن‌ها را کاهش می‌دهد[۳۳]. از طرف دیگر ترکیبات رنگی ایجاد شده در طی این فرآیندها سبب ترکیبات قهوه‌ای رنگ شده که سبب پوشاندن طیف رنگی سبز-آبی شده و این عمل افزایش شاخص *a در نتیجه افزایش غلظت شربت سکنجبین به عنوان پیش تیمار اسمزی را توجیه می‌نماید[۳٤]. تردی یکی دیگر از فاکتورهای کیفی در بیشتر محصولات غذایی خشک شده می‌باشد. نیروی نقطه شکست یا سختی نشان‌دهنده میزان تردی محصول می‌باشد. میزان کمتر سختی (نیروی نقطه شکست پایین) بیانگر تردی بیشتر محصول خواهد بود،[۳۵]. تأثیر همزمان متغیرهای فرآیند روی میزان سختی نمونه‌ها در جدول ۳ به خوبی نشان می‌دهد که افزایش همزمان غلظت صمغ دانهٔ ریحان و شربت سکنجبین به طور معنی‌داری میزان سختی نمونه‌های پیش تیمار شده با این متغیرها را افزایش می‌دهند. بر اساس نتایج به دست آمده مشخص شد که نمونه تهیه شده با

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-04-26]
[DOI: 10.52547/fsct.18.112.31]

غلظت ۱ درصد صمغ دانه ریحان و ۵۵ درصد شربت سکنجبین و نیز نمونه تهیه شده با ۵ درصد صمغ دانه ریحان و ٦۵ درصد شربت سکنجبین به ترتیب بیشترین تردی (۲۸/٤۸ نیوتن) و کمترین تردی (۳۸/۰۸ نیوتن) را از خود نشان دادند. بروز چنین رفتاری احتمالاً به این دلیل است که از یک طرف غلظت‌های بالاتر صمغ منجر به افزایش مقاومت در برابر نیروی اعمال شده می‌شوند که چنین مقاومتی سبب محافظت مادهٔ غذایی در مقابل تنش‌های مکانیکی خواهد شد[۳۵] از طرف دیگر افزایش غلظت شربت به دلیل بالاتر بودن محتوی قندی آن و در نتیجه واکنش گروه‌های هیدروکسیل بافت موز با ترکیبات قندی شربت سبب افزایش مقاومت سلولز و در نتیجه افزایش نیروی نقطه شکست (کاهش تردی) خواهد شد [۳٦].

Table 3 The effect of different concentrations of gum and sekanjabin syrup on the color parameters of banana chips.

Texture(N)	color parameters			concentrations (%) of sekanjabin syrup	basil seed gum(%)
	b*	a*	L*		
22.448±0.012^{d}	20.15±0.004^{ab}	85.5±0.235^{a}	92.39±0.01^{ab}	55	1
32.36±0.096^{c}	46.24±0.017^{a}	11.8±0.011^{a}	92.38±0.02^{ab}	65	1
33.38±0.110^{c}	57.22±0.012^{ab}	17.6±0.021^{a}	64.41±0.11^{ab}	55	3
36.28±0.23^{d}	40.24±0.006^{a}	59.6±0.023^{a}	26.42±0.08^{ab}	65	3
36.74±0.021^{ab}	11.27±0.012^{a}	32.6±0.081^{a}	82.64±0.014^{ab}	55	5
38.08±0.012^{a}	31.14±0.020^{b}	40.7±0.025^{a}	89.31±0.012^{ab}	65	5

* In each column, means with the same superscript letters are not statistically significant differences ($p< 0.05$).
** Results: The mean ± SD.

کیفیت میکروبی محصولات خشک شده از لحاظ فساد و بیماری‌زایی بسیار حائز اهمیت است، پس بنابراین بکارگیری تیمارهای مناسب و کمتر مخرب برای تولید محصولات خشک شده از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. از همین‌رو در طی این مطالعه که از دو پیش تیمار پوشش‌دهی و آبزدایی اسمزی به‌منظور به حداقل رساندن جمعیت میکروبی و حصول خصوصیات فیزیکی و شیمیایی مناسب جهت تولید برش‌های موز استفاده شد. نتایج حاصل از تأثیر متقابل غلظت‌های مختلف صمغ دانهٔ ریحان و شربت سکنجبین روی شمارش کلی میکروارگانیسم‌ها موجود در برش‌های موز نشان داد که افزایش همزمان غلظت صمغ دانهٔ ریحان به عنوان پوشش و افزایش غلظت شربت سکنجبین به عنوان محلول اسمزی به طور معنی‌داری ($p<۰/۰۵$) سبب کاهش شمارش کلی میکروارگانیسم‌ها می‌شوند دلیل این امر را می‌توان براساس این واقعیت توجیه نمود که از یک طرف پوشش‌های خوراکی به عنوان سدی مناسب علیه حمله میکروارگانیسم‌ها عامل فساد و بیماری‌زا عمل نمود و از طرف دیگر افزایش غلظت شربت اسمزی سبب کاهش بیشتر محتوی رطوبت و فعالیت آبی خواهد شد و در نتیجه از رشد و تکثیر میکروارگانیسم‌ها در محصول جلوگیری به عمل خواهند آورد [۳۹و ۳۸] طبق استاندار ملی ایران (شماره ۱۱۰۷۹) شمارش کلی تعداد میکروارگانیسم‌های موجود در چیپس موز نباید بیشتر از $۱۰^{٤}$ تعداد در گرم باشد. با توجه به نتایج ارائه شده در طی این پژوهش شمارش کلی تعداد میکروارگانیسم‌ها خیلی کمتر (۳۱۳ cfu در گرم) از تعداد اشاره شده در استاندارد چیپس موز می‌باشد، لذا محصول تولید شده از لحاظ کیفیت میکروبی در حد قابل قبولی می‌باشد.

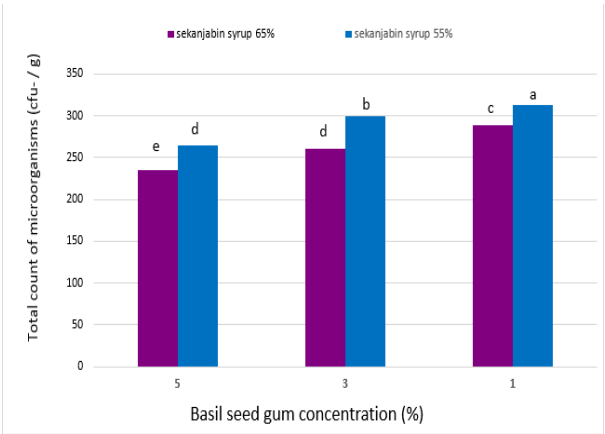

Fig 1 effect of different concentrations of gum and sekanjabin syrup –on total count of microorganisms banana chips (Averages with the same letters are not statistically significant differences (05/0> p)).

٤- نتیجه‌گیری

در طی این پژوهش از دو پیش تیمار (پوشش‌دهی با صمغ دانه ریحان و آبزدایی اسمزی با شربت سکنجبین) جهت آبزدایی

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-04-26]

[DOI: 10.52547/fsct.18.112.31]

مؤثر از برش‌های تازه موز استفاده و در نهایت نمونه‌ها در یک خشک‌کن هوای داغ با دمای ٦٥ درجه سانتیگراد تا رسیدن به رطوبت تعادلی خشک شدند. نتایج حاصل از این پژوهش نشان داد که کاهش غلظت محلول پوشش‌دهی و افزایش غلظت شربت سکنجبین سبب کاهش pH و افزایش اسیدیته نمونه‌ها شد. افزایش غلظت صمغ دانهٔ ریحان و کاهش غلظت محلول اسمزی سبب کاهش معنی‌دار چروکیدگی شد، درحالی‌که این روند تأثیر معنی‌داری روی شاخص جذب مجدد آب نمونه‌ها نداشت. شاخص‌های رنگی در اثر تیمارهای صورت گرفته تغییرات چندانی را از خود نشان ندادند و بالاترین شفافیت (٤٤/٨٢) در ارتباط با نمونه‌های تهیه شده با ٥ درصد صمغ دانه ریحان و ٥٥ درصد شربت سکنجبین بود. میزان سختی نمونه‌ها به طور معنی‌داری تحت تأثیر پیش فرآیندها قرار گرفت به طوری که افزایش غلظت شربت و صمغ دانهٔ ریحان سبب افزایش سختی (کاهش تردی) برش‌های موز شد. در نهایت آزمون بررسی بار میکروبی کل نشان داد که محصول تولید شده از لحاظ کیفیت میکروبی مشکلی نداشت و می‌توان نتیجه گرفت که چیپس موز تهیه شده در طی این پژوهش دارای خصوصیات فیزیکوشیمیایی و میکروبی قابل قبولی بود و می‌توان از آن به عنوان محصولی جدید در بازار کشور استفاده نمود.

۵- منابع

[1] Kar, A., Gupta, D.K. 2001. Osmotic dehydration characteristics of button mushrooms. Journal of food science and technology, 38(4): 352-357.

[2] Ertekin, F.K., Cakaloz, T. 1996. Osmotic dehydration of peas II. Influence of osmosis on drying behavior and product quality. Journal of food processing and preservation, 20(2): 105-119.

[3] Vega-Mercado, H., Góngora-Nieto, M.M., Barbosa-Cánovas, G.V. 2001. Advances in dehydration of foods. Journal of Food Engineering, 49(4): 271-289.

[4] Rahman, M.S., 2007. Handbook of food preservation (2th edn). CRC Press, New York.

[5] Salmannezhad, h. Muzaffarpur, SA. Mujahidi, m. Saqibi, r. Sadeqpour, a. Allameh, H. Behmanesh, a. Mahmoudpour, Z. 2015. Sekanjabin in Iranian traditional medicine: types and their applications. Journal of Islamic and Iranian Traditional Medicine, the sixth year, the second issue. 124-116.

[6] Iranian national standard, the numbers, 2-5272, 11079 and 2699.

[7] Jalaee, F., Fazeli, A., Fatemian, H., Tavakolipour, H. 2011. Mass transfer coefficient and the characteristics of coated apples in osmotic dehydrating. Food and Bioproducts Processing, 89(4): 367-374.

[8] Razavi, S., Mortazavi, S.A., Matia-Merino, L., Hosseini-Parvar, S.H., Motamedzadegan, A., Khanipour, E. 2009. Optimisation study of gum extraction from Basil seeds (Ocimum basilicum L.). International journal of food Science & Technology, 44(9): 1755-1762.

[9] Hosseini-Parvar, S.H., Matia-Merino, L., Goh, K.K.T., Razavi, S.M.A., Mortazavi, S.A. 2010. Steady shear flow behavior of gum extracted from Ocimum basilicum L. seed: Effect of concentration and temperature. Journal of food engineering, 101(3): 236-243.

[10] Tharanathan, R.N., Anjaneyalu, Y.V. 1974. Polysaccharides from the seed mucilage of Ocimum basilicum. Indian Journal of Chemistry, 12(11): 1164-1165.

[11] Haji Arbabi, 2016. PHysicochemical and biological properties of banana chips produced with hybrid technology coverage with basil seeds and gum syrup sekanjabin osmotic dehydration. Master's thesis, Islamic Azad University, North Tehran Branch, School of Marine Science and Technology

[12] Tavakolipour, H., Zirijany, L. 2014. Banana chips production by hot air and microwave dehydration methods: A comparative study. Middle-East J. Sci. Res, 21(10): 1828.

[13] Tabtiang, S., Prachayawarakon, S., Soponronnarit, S. 2012. Effects of osmotic treatment and superheated steam puffing temperature on drying characteristics and texture properties of banana slices. Drying Technology, 30(1): 20-28.

[14] Mokhtarian, m. Tavakolipour, h. 2014. Kiwi low-fat chips with aloe vera gel and mass transfer profiles during deep frying. International Journal of Food Industries. Year IX, No. 2, pp. 104-95.

[15] Hejrati Kalati, h. 2015. The combination of coating processes, ultrasound and dehydration on the quality characteristics pineapple. Master thesis. Islamic Azad University.

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-04-26]

[DOI: 10.52547/fsct.18.112.31]

[16]Kim, D.M., Smith, N. L., Lee, C.Y. 1993. Apple cultivar variations in response to heat treatment and minimal processing. Journal of food Science, 58(5): 1111-1114.
[17] Noshad, M., Mohebbi, M., Shahidi, F., Mortazavi, S.A. 2012. Multi-objective optimization of osmotic-ultrasonic pretreatments and hot-air drying of quince using response surface methodology. Food and Bioprocess Technology, 5(6): 2098-2110.
[18] Eltoum, Y.A., Babiker, E.E. 2014. Changes in antioxidant content, rehydration ratio and browning index during storage of edible surface coated and dehydrated tomato slices. Journal of Food Processing and Preservation, 38(3): 1135-1144.
[19] Zou, K., Teng, J., Huang, L., Dai, X., Wei, B. 2013. Effect of osmotic pretreatment on quality of mango chips by explosion puffing drying. LWT-Food Science and Technology, 51(1)
[20]Bi, J., Yang, A., Liu, X., Wu, X., Chen, Q., Wang, Q. . . Wang, X. 2015. Effects of pretreatments on explosion puffing drying kinetics of apple chips. LWT-Food Science and Technology, 60(2): 1136-1142.
[21] Falguera, V., Quintero, J.P., Jiménez, A., Muñoz, J.A., Ibarz, A. 2011. Edible films and coatings: structures, active functions and trends in their use. Trends in Food Science & Technology, 22(6): 292-303.
[22] Nieto, A.B., Salvatori, D.M., Castro, M.A., Alzamora, S.M. 2004. Structural changes in apple tissue during glucose and sucrose osmotic dehydration: shrinkage, porosity, density and microscopic features. Journal of Food Engineering, 61(2): 269-278.
[23] Ferrando, M., Spiess, W.E.L. 2001. Cellular response of plant tissue during the osmotic treatment with sucrose, maltose, and trehalose solutions. Journal of Food Engineering, 49(2): 115-127.
[24] King, M.M., Zhou, W., Perera, C.O. 2007. Impact of process conditions and coatings on the dehydration efficiency and cellular structure of apple tissue during osmotic dehydration. Journal of Food Engineering, 79(3): 817-827.
[25] Akbarian, M., Ghasemkhani, N., Moayedi, F. 2014. Osmotic dehydration of fruits in food industrial: A review. International Journal of Biosciences, 4(1): 42-57.
[26] Singh, C., Sharma, H.K., Sarkar, B.C. 2010. Influence of process conditions on the mass transfer during osmotic dehydration of coated pineapple samples. Journal of Food Processing and Preservation, 34(4): 700-714.
[27] Nunes, Y., Moreira, R.G. 2009. Effect of osmotic dehydration and vacuum-frying parameters to produce high quality mango chips. Journal of food science, 74(7): E355-E362.
[28] Akbarian, m. Ghanbarzadeh, b. Souti, m. Dehqannia, j. 2013. Effect of osmotic dehydration on microstructure, shrinkage, rehydration and sensory properties of fruit pre-treated with orally active coverage. Iran Biosystems Engineering, Volume 44, Issue 2 153-143.
[29] Prothon, F., Ahrné, L.M., Funebo, T., Kidman, S., Langton, M., Sjöholm, I. 2001. Effects of combined osmotic and microwave dehydration of apple on texture, microstructure and rehydration characteristics. LWT-Food Science and Technology, 34(2): 95-101.
[30] Bakalis, S., Karathanos, V.T. 2005. Study of rehydration of osmotically pretreated dried fruit samples. Drying technology, 23(3): 533-549.
[31] Waliszewski, K.N., Garcia, R.H., Ramirez, M., Garcia, M.A. 2000. PolyPHenol oxidase activity in banana chips during osmotic dehydration. Drying Technology, 18(6): 1327-1337.
[32]Cortes, H., Pardio, V., Garcia, M. 1999. Color parameter changes in banana slices during osmotic dehydration. Drying Technology, 17(4-5): 955-960.
[33] Chiralt, A., Talens, P. 2005. PHysical and chemical changes induced by osmotic dehydration in plant tissues. Journal of Food Engineering, 67(1): 167-177.
[34] Ammawath, W., Man, C., Yaakob, B., Yusof, S., Rahman, R.A. 2001. Effects of variety and stage of fruit ripeness on the PHysicochemical and sensory characteristics of deep fat fried banana chips. Journal of the Science of Food and Agriculture, 81(12): 1166-1171.
[35] Sothornvit, R. 2011. Edible coating and post-frying centrifuge step effect on quality of vacuum-fried banana chips. Journal of Food Engineering, 107(3): 319-325.
[36] Allan, G.G., Stoyanov, A.P., Ueda, M., Yahiaoui, A. 2001. Sugar-cellulose composites V. The mechanism of fiber

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-04-26]

[DOI: 10.52547/fsct.18.112.31]

strengthening by cell wall incorporation of sugars. Cellulose, 8(2): 127-138.
[37] Sothornvit, R., Rodsamran, P. 2008. Effect of a mango film on quality of whole and minimally processed mangoes. Postharvest Biology and Technology, 47(3): 407-415.
[38] Chandra, S., Kumari, D. 2015. Recent development in osmotic dehydration of fruit and vegetables: a review. Critical Reviews in Food Science and Nutrition: 55(4): 552-561.
[39] Chiewchan, N., PraPHraiPHetch, C., Devahastin, S. 2010. Effect of pretreatment on surface topograPHical features of vegetables during drying. Journal of Food Engineering, 101(1): 41-48.

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-04-26]

[DOI: 10.52547/fsct.18.112.31]

Iranian Journal of Food Science and Technology

Homepage:www.fsct.modares.ir

Scientific Research

Study the effect of osmotic dehydration with sekanjabin syrup and coating by seeds gum on physicochemical and biological properties of banana chips

Hajiarbabi, A., tavakolipour, H.

1. MSc. Student, Department of Food Science and Engineering, North Tehran Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran
2. Associate professor, Department of Food Science and Engineering,sabzevar Branch, Islamic Azad University, sabzevar, Iran

ARTICIE INFO

Article History:

Received 19 August 2016
Accepted 15 November 2016

Keywords:

Banana chips,
Osmotic dehydration,
Basil seed gum,
Coating,
Sekanjabin Syrup

DOI: 10.52547/fsct.18.03.04

*Corresponding Author E-Mail:
arefeh_arbabi@yahoo.com

ABSTRACT

The present study ,the effect of coating and osmotic dehydration on Physicochemical (texture, shrinkage, rehydration, pH, acidity and color parameters) and microbial characteristics of banana chips were investigated. The coating as the pretreatment was carried out in three concentrations (1, 3 and 5%) of basil seed gum (BSG) and samples were stabilized at 70 °C for 5 min. for moisture content reduction to the acceptable level, dehydration was carried out with different concentrations of sekanjabin syrup (SS) (55 and 65%) for 4h and then in order to reach equilibrium moisture content the slices were dried at 65 °C. decreasing the concentration of BSG and increasing the concentration of SS caused to decreasing in pH and increasing in acidity and shrinkage of dried banana chips . Results showed that increasing concentrations of BSG and SS significantly ($p<0.05$) resulted in increase the hardness, respectively. In this study the highest L* index refers to samples treated with 5% BSG and 55% SS, and lowest L* index refers to samples produced with 5% BSG and 65% SS.the results from total count test of microorganisms microbial quality of the samples was in acceptable range.

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-04-26]

[DOI: 10.52547/fsct.18.112.31]