

بررسی تاثیر بسته بندی و شرایط نگهداری بر ویژگیهای

فیزیکوشیمیایی، میکروبی و ارگانولپتیک کمپوت گیلاس در نوعی کیسه

چند لایه انعطاف پذیر

فرشته حسینی^۱، محمد باقر حبیبی نجفی^۲، ناصر صداقت^۳

تاریخ دریافت: ۸۶/۱۱/۲۰ تاریخ پذیرش: ۸۷/۳/۹

چکیده

در این پژوهش امکان بکارگیری نوعی کیسه انعطاف پذیر دارای سه لایه پلی اتیلن (۱۰۰μ)، آلومینیوم فویل (۹μ) و پلی استر (۱۲μ) جهت بسته بندی کمپوت گیلاس مورد بررسی قرار گرفت. نمونه ها در چهار دمای ۴، ۲۳، ۳۵ و ۴۰ درجه سانتیگراد به مدت حداکثر ۳ ماه نگهداری شده و ویژگیهای فیزیکوشیمیایی، میکروبی وحسی آنها در زمان صفر و در فواصل هر یک ماه پس از تولید ارزیابی گردید. شاخص های مورد آزمون شامل pH، مواد جامد محلول (بریکس)، اسیدیته، رنگ، میزان فلزات آهن و قلع، ارزیابی وضعیت میکروبی و ویژگیهای حسی بودند. بر اساس نتایج بدست آمده میانگین تغییرات pH برابر ۳/۹۹، بریکس برابر ۱۷/۴۹، اسیدیته برابر ۰/۲۵ و میانگین آهن و قلع به ترتیب برابر ۳/۱۶۱ ppm و ۳۸۷/۹۸ppb بود که همگی با الزامات مندرج در استاندارد ملی ایران مطابقت داشتند. همچنین در تمامی ویژگی های حسی مورد آزمون، نمونه ها امتیاز بیشتر از ۳ کسب نموده و قابل قبول ارزیابی شدند. دمای نگهداری بر کلیه خصوصیات فیزیکوشیمیایی و حسی کمپوت گیلاس موثر بود، به طوری که نمونه های نگهداری شده در دماهای پایین یعنی ۴ و ۲۳ درجه، کیفیت بهتری در مقایسه با سایر نمونه ها داشتند. نتایج آزمون رنگ سنجی نشان داد که رنگ کمپوت در این کیسه ها روشن بوده و شباهت زیادی به گیلاس تازه دارد.

کلمات کلیدی: گیلاس، کیسه های چند لایه انعطاف پذیر، بسته بندی، کمپوت

مقدمه

در سالهای اخیر بالا رفتن استانداردهای زندگی، عواملی از قبیل تغییر عادات مصرف غذایی، افزایش میانگین سن افراد، افزایش سهم زنان در زندگی اجتماعی، توجه روزافزون به ظاهر و بسته بندی محصولات و لزوم ایجاد تغییراتی در بازارهای تولید و بسته بندی مواد غذایی را ناگزیر ساخته اند. در حال حاضر در کشور ما انواع کمپوت

۱- اعضای علمی گروه پژوهشی افزودنیهای غذایی، پژوهشکده علوم و فناوری

مواد غذایی جهاددانشگاهی مشهد

۲- استاد گروه علوم و صنایع غذایی، دانشگاه فردوسی مشهد

۳- استادیار گروه علوم و صنایع غذایی، دانشگاه فردوسی مشهد

* نویسنده مسئول مکاتبات

باید در چندین وعده مصرف شود. کیسه انعطاف پذیر انتخاب شده دارای حجم ۲۲۰ میلی لیتر (تقریباً نصف حجم قوطی های ۵۰۰ گرمی) می باشد که هم امکان مصرف تک نفره و در یک وعده آن وجود دارد و هم به سبب کوچک بودن، قیمت تمام شده آن کاهش یافته و قدرت خرید مصرف کنندگان افزایش می یابد. همچنین قیمت هر واحد از این نوع بسته بندی حدود یک چهارم قیمت قوطی فلزی است که این امر استفاده از آنها را در بسته بندی کمپوت مقرون به صرفه می سازد.

مواد و روشها

مواد اولیه مورد استفاده در فرمولاسیون و بسته بندی محصول

کیسه چند لایه انعطاف پذیر مورد استفاده در پژوهش دارای ۳ لایه پلی اتیلن (۱۰۰ میکرون)، آلومینیوم فویل (۹ میکرون) و پلی استر (۱۲ میکرون) به ابعاد 143×100 میلیمتر و فاقد چاپ ساخت شرکت شهید ایران بودند. گیللاس (وارتیه گیللاس سیاه مشهد) در اردیبهشت ماه ۸۵ از یکی از باغات منطقه شاندیز واقع در اطراف شهر مشهد تهیه گردید. شکر سفید از بازار محلی و اسیدسیتریک ۹۹/۵ درصد از شرکت مرک آلمان، خریداری شدند.

روش تولید و بسته بندی نمونه‌ها

کمپوت گیللاس با استفاده از تجهیزات پرکن و دربندی و پاستوریزاسیون شرکت شهید ایران تولید شد بدین ترتیب که گیللاس ها پس از دمگیری تا حد امکان بطور چشمی درجه بندی شده و پس از شستشو داخل بسته بندی ها توزین گردیدند. وزن میوه و شربت به نسبت ۵۰:۵۰ تنظیم

میوه در شکل سنتی و در بسته بندی "قوطی فلزی" به بازار عرضه شده و از ۶۰ سال پیش تاکنون هیچگونه تنوعی در ساختار بسته بندی آنها ایجاد نشده است. قوطی های فلزی فاقد بسیاری از شاخصهای مهم در طراحی یک بسته بندی مطلوب بوده و استفاده از آنها در بازارهای جهانی در حال کاهش است. شاخصهایی نظیر عدم امکان تنوع زیاد، وجود لبه های تیز و برنده در باز کردن و بکارگیری این ظروف و عدم ایمنی مصرف کننده، وجود لاک و خوردگی آن که ایمنی محصول را دچار مشکل می کند، اشغال فضای زیاد جهت تجهیزات بسته بندی و حمل و نقل و انبارسازی، قیمت بالا و ... از این رو امکان جایگزینی قوطیها با سایر مواد بسته بندی متنوع موجود در دنیا برای انواع محصولات غذایی از جمله کمپوت باید مورد بررسی قرار گیرد.

امروزه بسته بندی های انعطاف پذیر در زمره پرطرفدارترین انواع بسته بندی در دنیا می باشند. ساختار، اشکال و کاربرد این بسته بندی ها بسیار متفاوت است. مزایای فراوان این نوع بسته بندیها شامل: مصرف مواد اولیه کمتر در مقایسه با سایر بسته بندیها، قیمت تمام شده کمتر، امکان چاپ نوشته ها و علامات و جلوه های گرافیکی و ایجاد ظاهری جذابتر، قابلیت نصب انواع ملحقات از جمله شیر، زیپ و ...، امکان مشاهده محصول توسط مصرف کننده در بعضی انواع این بسته ها، وزن کم و هزینه انبارداری و حمل و نقل پایین تر و ... می باشد (۱۳۰۶).

در این پژوهش سعی بر آن بود تا بسته بندی جدیدی از نوع انعطاف پذیر جهت تولید کمپوت گیللاس معرفی شود. با توجه به آنکه کمپوت عمدتاً توسط افراد مسن، بیماران و کودکان مورد استفاده قرار می گیرد، بسته بندی های متداول آنها در قوطی های ۵۰۰ گرمی بزرگ بوده و محتوی آنها

استیلین تعیین گردید. اندازه گیری قلع با دستگاه اتمیک
ابزوربشن مجهز به کوره گرافیتی در طول موج ۲۲۴/۶
نانومتر انجام شد (۴ و ۹ و ۱۵).

برای ارزیابی وضعیت میکروبی نمونه ها، دو محیط
کشت OSA و YGC مورد استفاده قرار گرفت. نمونه ها
در محیط های مذکور به دوروش سطحی و عمقی با ۳
تکرار در پلیت های یکبار مصرف کشت داده شدند. محیط
های OSA پس از ۴۸ ساعت گرمخانه گذاری در دمای
۳۷ °C و محیط های YGC پس از ۳-۵ روز گرمخانه
گذاری در دمای ۲۵ °C از نظر رشد پرگنه ها ارزیابی
شدند (۳ و ۴).

ارزیابی ویژگیهای حسی توسط ۶ نفر پانلیست انجام شد.
ویژگیهای مورد آزمون شامل رنگ میوه، رنگ شربت و
شفافیت آن، عطر و طعم، بافت و پذیرش کلی بودند.
آزمون در مقیاس هدونیک و مبتنی بر روش امتیازدهی
طراحی گردید و برای هر ویژگی امتیازهای بسیار بد، نه
خوب نه بد، خوب و بسیار خوب تعیین شد. در آنالیز داده ها
برای امتیاز بسیار بد عدد ۱، بد عدد ۲، نه خوب نه بد عدد ۳
، خوب عدد ۴ و بسیار خوب عدد ۵ و حد قابل قبول کسب
امتیاز ۳ محسوب گردید (۷).

روش آماری

نمونه ها در چهار دمای ۴ °C (دمای یخچال)، ۲۳ °C
(دمای محیط)، ۳۵ °C و ۴۰ °C نگهداری شده و ویژگی
های فیزیکوشیمیایی، میکروبی و حسی آنها بلافاصله پس از
تولید یا زمان صفر و در روزهای ۳۰، ۶۰ و ۹۰ پس از تولید

گردید. شربت با بریکس معین و با در نظر گرفتن بریکس
تعادلی نهایی برابر ۱۷ تنظیم و با دمای جوش در بسته بندی
ها پر شد (۱). جهت دستیابی به بهترین زمان پخت و
پاستوریزاسیون چندین پیش تیمار از کمپوت تهیه و در زمان
ها و دماهای مختلف پاستوریزه گردید. در نهایت دمای
۸۸ °C به مدت ۴۵ دقیقه برای پاستوریزاسیون کمپوت
انتخاب شد.

روش آزمون های شیمیایی، حسی و میکروبی

pH شربت نمونه ها در دمای محیط توسط دستگاه pH
متر مدل Metrohm تعیین گردید.
میزان مواد جامد محلول (بریکس) با دستگاه رفاکتومتر
دستی مدل RFM330 اندازه گیری شد.

جهت تعیین اسیدیته کل، تیتراسیون با سود ۰/۱ نرمال
انجام شده و میزان اسیدهای آزاد کل در هر میلی لیتر شربت
بر حسب اسید سیتریک اندازه گیری و گزارش گردید (۴).
رنگ سنجی به روش اسپکتروفوتومتری با استفاده از
دستگاه UV-Visible Spectrophotometer ساخت شرکت
Shimadzu انجام شد. شاخص اندازه گیری میزان جذب²
نمونه ها، طول موج ۵۱۵ نانومتر تعیین و رنگ بصورت واحد
جذب در هر میلی لیتر شربت بیان گردید (۱۲).

میزان عناصر آهن و قلع در نمونه ها به روش
اسپکتروفوتومتری جذب اتمی و با استفاده از دستگاه
اتمیک ابزوربشن اسپکتروفوتومتر Shimadzu مدل
AA670 اندازه گیری و تعیین شد. با انطباق میزان جذب
نمونه ها با میزان جذب محلولهای استاندارد، غلظت آهن
موجود در آنها توسط دستگاه اتمیک ابزوربشن با شعله هوا-

4-Organe serum Agar

5-Yeast extract glucose choleramphnicole

6-Surface

7-Pourplate

8-Hedonic scale

9-Score test method

1-Cut out brix

2-absorbance

3- atomic absorption spectrophotometry

ارزیابی گردید. آزمایش فاکتوریل در قالب طرح اسپلیت پلات بر پایه کاملاً تصادفی با ۳ تکرار اجرا شد. داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار MstatC آنالیز واریانس شده و میانگین‌ها با آزمون چند دامنه‌ای دانکن مقایسه گردیدند. برای رسم نمودارها نرم‌افزار Excel مورد استفاده قرار گرفت.

نتایج و بحث

نتایج آزمون‌های شیمیایی

بر اساس نتایج بدست آمده میانگین میزان pH کمپوت گیلاس در کیسه انعطاف پذیر برابر ۳/۹۹ تعیین گردید که با حدود تعیین شده در استاندارد ملی ایران (۳/۵-۴/۳) مطابقت دارد. همچنین نتایج تجزیه واریانس و مقایسه میانگین‌ها با آزمون دانکن نشان داد که اختلاف میانگین

میزان pH در نمونه‌های نگهداری شده در دماهای یخچال، محیط و ۳۵ درجه سانتیگراد از نظر آماری در سطح $\alpha=5\%$ معنی دار نیست، اما دمای ۴۰ درجه سبب بروز کاهش معنی دار pH در مقایسه با سایر دماها می‌گردد (جدول ۱). از آنجا که ترکیبات قندی در دماهای بالا و در محیط اسیدی تجزیه شده و ترکیبات مختلف از جمله اسیدهای آلی را ایجاد می‌کنند، کاهش معنی دار pH در دمای ۴۰ درجه در مقایسه با سایر دماها احتمالاً ناشی از این امر است. همچنین خروج ترکیبات اسیدی از میوه نیز می‌تواند سبب افت pH گردد (۲). جدول ۱ میانگین داده‌های حاصل از اندازه‌گیری ویژگی‌های کیفی کمپوت گیلاس را نشان می‌دهد.

جدول ۱- میانگین شاخص‌های کیفی کمپوت گیلاس در بسته بندی انعطاف پذیر طی تیمارهای دما و زمان اعمال شده

ویژگیها	دمای نگهداری (سانتیگراد)							
	۴	۲۳	۳۵	۴۰	۰	۳۰	۶۰	۹۰
pH	۴/۰۲ ^a	۴/۰۳ ^a	۴ ^a	۳/۹۴ ^b	۳/۸۹ ^c	۳/۹۹ ^b	۴/۰۵ ^a	۴/۰۶ ^a
مواد جامد محلول (بریکس)	۱۷/۲۱ ^a	۱۷/۴۴ ^a	۱۷/۶۳ ^a	۱۷/۶۸ ^a	۱۶/۴۰ ^b	۱۷/۸۵ ^a	۱۷/۸۳ ^a	۱۷/۸۹ ^a
اسیدیته (بر حسب اسید سیتریک)	۰/۲۳۷ ^b	۰/۲۳۸ ^b	۰/۲۳۸ ^b	۰/۳۰۱ ^a	۰/۲۱۸ ^b	۰/۲۴۹ ^b	۰/۲۶۸ ^{ab}	۰/۲۸۵ ^a
جذب (Absorbance)	۰/۰۸۳۱	۰/۰۷۹۲	۰/۰۶۸۲	۰/۰۳۹۴	۰/۰۴۱۰	۰/۰۷۶۹	۰/۰۷۷۱	۰/۰۷۴۸
میزان آهن (ppm)	۳/۱۱۴	۳/۰۹۰	۳/۰۱	۳/۴۳۱	۲/۷۵	۳/۰۹۱	۳/۲۶۵	۳/۵۳۹
قلع (ppb)	۳۸۰/۵۵	۳۹۵/۴۴	۳۹۸/۲	۳۷۶/۶۴	۳۱۳	۳۷۹/۶	۴۱۵/۱۵	۴۴۳/۱

همچنین اثر زمان بر تغییرات pH طی ماه اول و دوم نگهداری نمونه‌ها معنی دار است ($p < 0.05$) و pH در آنها بتدریج افزایش می‌یابد، اما در ماه سوم نگهداری، میانگین تغییرات pH با زمان از نظر آماری در سطح $\alpha=5\%$ معنی دار نیست (جدول ۱). از آنجا که در هنگام تولید نمونه‌ها جهت اطمینان از ماندگاری مناسب، pH شربت پایین‌تر از میوه

تنظیم شده است، افزایش pH نمونه‌ها در ماه‌های اول را می‌توان ناشی از انتقال ترکیبات اسیدی از شربت به میوه دانست (۱).

از نظر آماری، اثر دمای نگهداری بر تغییرات بریکس در سطح $\alpha=5\%$ معنی دار نیست. در ۴ درجه کمترین میزان و در ۴۰ درجه بیشترین میزان بریکس در نمونه‌ها، طی ۹۰ روز

نگهداری شده در دمای ۴۰ درجه کمترین میزان جذب را در مقایسه با سایر دماها دارا هستند. بر اساس مطالعات انجام شده رنگ میوه گیلاس، آلبمیوه و کمپوت حاصل از آن بستگی به میزان رنگدانه‌های آنتوسیانین در آنها دارد. سیانیدین ۳-روتینوزید و سیانیدین ۳-گلوکوزید فراوانترین آنتوسیانین‌ها در ارقام گیلاس تیره می باشند (۱۱ و ۱۰). این رنگدانه‌ها در برابر عواملی نظیر حرارت و اکسیژن موجود در فضای بسته بندی، اسیداسکوربیک، قندها و فلزاتی نظیر آهن حساس بوده و تجزیه شده یا تغییر رنگ می یابند (۱۲ و ۱). پایداری آنتوسیانین‌ها و رنگ روشن کمپوت گیلاس در کیسه‌های انعطاف پذیر را می توان ناشی از پایین تر بودن میزان یونهای فلزی نظیر آهن در محتوی آنها دانست. همچنین با توجه به حساس بودن پیگمانهای آنتوسیانین در برابر حرارت، می توان کاهش میزان جذب نمونه‌ها را با افزایش دما به تجزیه این پیگمانها در دماهای بالاتر نسبت داد (۱۲ و ۱۱ و ۲).

مطالعات مختلف پیرامون ارزیابی نحوه تغییر رنگ کمپوت میوه طی نگهداری در دماهای متفاوت نتایج بدست آمده در این پژوهش را تایید می کنند از جمله سالونکی و همکاران (۱۹۸۷)، اوچوا و همکاران (۲۰۰۱)، کلارک و همکاران (۲۰۰۲) و ... (۱۴ و ۱۲ و ۷).

همچنین اثر زمان نگهداری بر رنگ نمونه‌ها معنی دار است ($p < 0/05$)، بطوریکه میزان جذب نمونه‌ها بلافاصله پس از تولید در مقایسه با روزهای ۳۰، ۶۰ و ۹۰ پس از تولید کمتر است. در اثر گذشت زمان آنتوسیانین‌ها که رنگدانه‌های محلول در آب هستند از میوه به شربت منتقل شده و سبب افزایش رنگ شربت می شوند. طی ۳۰ روز اول پس از تولید به دلیل تفاوت بیشتر غلظت آنتوسیانین‌ها در میوه و شربت سرعت عمل انتقال بیشتر بوده و سبب افزایش معنی

نگهداری قابل مشاهده است. می توان گفت دمای بالاتر سبب افزایش سرعت تبادل مواد از میوه به شربت و در نتیجه افزایش بریکس می گردد. همچنین تغییرات بافت میوه و نرم شدن آن در دماهای بالا (مثلا ۴۰ درجه) به خروج بیشتر ترکیبات محلول از میوه به شربت و بالا رفتن میزان بریکس نمونه‌ها پس از ۹۰ روز نگهداری منجر خواهد شد.

همچنین مقایسه میانگین‌ها با آزمون دانکن نشان داد، اثر زمان بر میزان مواد جامد محلول در نمونه‌ها طی ۳۰ روز اول پس از تولید در سطح $\alpha = 0/05$ معنی دار است و بریکس نمونه‌ها افزایش می یابد. در ماههای بعد روند تغییرات بسیار کند بوده و از نظر آماری معنی دار نیست ($p > 0/05$). از آنجا که با گذشت زمان اختلاف غلظت مواد محلول در میوه با شربت کاهش می یابد، می توان گفت سرعت تبادل مواد در دو محیط کمتر شده و روند تغییرات بریکس کند می شود.

اسیدیته نمونه‌های کمپوت در دماهای ۴، ۲۳ و ۳۵ درجه، با یکدیگر تفاوتی ندارند ($p > 0/05$)، اما در دمای ۴۰ درجه، اسیدیته نمونه‌ها بطور معنی داری بالاتر از سایر دماها می باشد ($p < 0/05$). میزان اسیدیته طی ۹۰ روز نگهداری بتدریج افزایش می یابد که این افزایش در ماه اول و دوم از نظر آماری معنی دار نیست ($p > 0/05$)، اما پس از ۹۰ روز نگهداری بطور معنی دار بالاتر از ماههای قبل است ($p < 0/05$) که در توضیح تغییرات pH دلیل این امر عنوان شد (۲).

بررسی اثر دماهای مختلف بر تغییرات جذب نمونه‌ها نشان داد که افزایش دمای نگهداری، سبب کاهش معنی دار میزان جذب در نمونه‌ها در سطح $\alpha = 0/05$ می شود، بطوریکه نمونه‌هایی که در دمای یخچال (۴ درجه) نگهداری شده‌اند، بیشترین میزان جذب و نمونه‌های

یافت نشد.

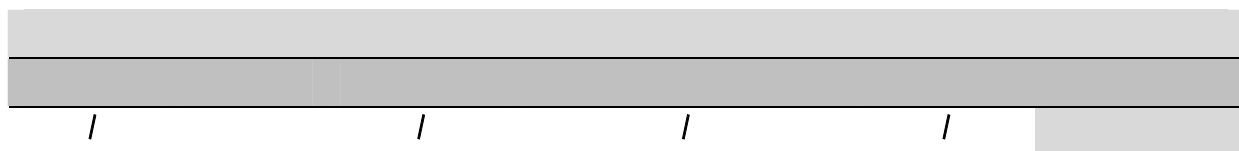
در کنسروهای اسیدی نظیر کمپوت گیلاس میکروارگانیزم‌های مختلفی ممکن است قادر به رشد باشند که از جمله می‌توان به باکتری‌های اسپورزا نظیر برخی گونه‌های کلسترییدیوم و باسیلوس، باکتری‌های غیر اسپورزای مقاوم به اسید نظیر گونه‌های مختلف باکتریهای اسیدلاکتیک از جمله لاکتوباسیل‌ها و لاکتوستوک‌ها اشاره نمود. میکروارگانیزم‌های ذکر شده در دمای پاستوریزاسیون از بین می‌روند. برخی مخمرها و کپک‌ها نیز در صورت ناکافی بودن فرایند حرارتی یا ایجاد نشت در بسته‌ها وارد فرآورده شده و موجب فساد می‌شوند (۳ و ۱). نتایج این تحقیق نشان داد که محصول بسته بندی شده در کیسه‌های انعطاف پذیر مورد استفاده، طی تیمار حرارتی اعمال شده کاملاً پاستوریزه گردیده و کیفیت میکروبی و حالت پاستوریزه محصول طی ۳ ماه بخوبی حفظ شده و در آنها نشتی مشاهده نمی‌شود.

برای گروه ارزیاب حسی رنگ شربت گیلاس و شفافیت آن به معنی عدم وجود ذرات شناور در کمپوت و دارا بودن رنگ طبیعی گیلاس فرآوری شده، عطر و طعم بصورت میزان شباهت عطر و طعم کمپوت گیلاس به عطر و طعم گیلاس تازه و بافت بصورت میزان نرمی و سفتی و پخت محصول تعریف گردید. مطابق جداول ۲، میانگین امتیازات گروه ارزیاب به کلیه ویژگیهای حسی بالاتر از ۳ می‌باشد که حد پذیرش محصول از نقطه نظر حسی است.

دار میزان جذب در نمونه‌ها در مقایسه با زمان صفر می‌گردد ($p < 0/05$). اما طی ماه دوم پس از تولید، به دلیل کاهش این تفاوت، انتقال پیگمانها کندتر صورت گرفته و میزان جذب در نمونه‌ها کاهش می‌یابد. در ماه سوم میانگین جذب نمونه‌ها کاهش یافته است که احتمالاً ناشی از تجزیه آنتوسیانین‌ها به مرور زمان می‌باشد. این نتیجه با بررسی انجام شده توسط اوچوا و همکاران (۲۰۰۱) همخوانی دارد (۱۲).

میانگین میزان آهن کمپوت گیلاس در کیسه‌های انعطاف پذیر برابر $3/161 \text{ ppm}$ و میانگین میزان قلع برابر $387/98 \text{ ppm}$ می‌باشد. نتایج مقایسه میانگین‌ها نشان داد که میانگین تغییرات محتوی آهن نمونه‌ها در مدت نگهداری از نظر آماری معنی دار نیست ($p > 0/05$). به عبارت دیگر می‌توان گفت طی مرور زمان تغییرات معنی داری در میزان آهن کمپوت گیلاس بسته بندی شده در کیسه انعطاف پذیر مشاهده نمی‌شود. میانگین تغییرات میزان قلع در دماهای مختلف از نظر آماری معنی دار است اما با توجه به آنکه مقادیر آن بسیار کم و در حد 3 ppb می‌باشد و با حد تعیین شده در استاندارد (250 ppm) فاصله بسیار زیادی دارد، کاملاً قابل چشم پوشی است.

بررسی پلیت‌های کشت داده شده حاوی محیط OSA حاکی از عدم وجود پرگنه‌های باکتریهای اسید دوست و مخمرها بود. همچنین در محیط‌های YGC کشت داده شده نیز پرگنه‌ای دال بر وجود باکتریهای اسپورزای احتمالی



حسی از سوی گروه ارزیاب کاهش یافته است که این

همچنین با افزایش دمای نگهداری، امتیاز کلیه ویژگیهای

و تجزیه می شوند. کاهش امتیاز عطر و طعم نمونه های نگهداری شده در دماهای بالاتر را به این امر نسبت داد (۲ و ۸ و ۱۰).

کاهش بخصوص در دمای ۴۰ درجه معنی دار می باشد (جدول ۳). عطر و طعم کمپوت گیلاس ناشی از ترکیبات آلی مختلف، نظیر ترکیبات فنلی میوه گیلاس است که در برابر عواملی نظیر حرارت و اکسیداسیون حساس بوده

()			
/ c	/ b	/ a	/ a
/ c	/ b	/ ab	/ a
/ c	/ b	/ b	/ ab
/ c	/ b	/ ab	/ ab
/ c	/ b	/ ab	/ a

نتیجه گیری

قلع در دماهای مختلف و زمان آزمون معنی دار نیست. با توجه به مخاطراتی که این فلزات برای سلامتی انسان ایجاد می کنند، جایگزینی کیسه های مذکور با قوطی های TP به حذف مشکل مربوط به آنها کمک خواهد کرد.

- در تمامی ویژگی های حسی مورد آزمون نمونه های کمپوت گیلاس بسته بندی شده در کیسه های انعطاف پذیر، قابل قبول ارزیابی شده اند.

- دمای نگهداری از جمله عوامل مؤثر بر خصوصیات فیزیکیوشیمیایی و حسی کمپوت گیلاس می باشد. به طوری که نمونه های نگهداری شده در دماهای پایین نظیر ۴ و ۲۳ درجه، کیفیت بهتری در مقایسه با سایر نمونه ها داشته اند.

با توجه به موارد مذکور، می توان ادعا نمود که کمپوت های بسته بندی شده در کیسه انعطاف پذیر، از نظر ویژگی های فیزیکیوشیمیایی، میکروبی و حسی قابل قبول بوده و الزامات مندرج در استاندارد ملی ایران را برآورده می سازند. امتیازاتی نظیر کیفیت رنگ مناسب و عدم افزایش میزان فلزات ناچیز در محتوی بسته بندی، در کنار

- کیسه های انعطاف پذیر مورد استفاده در این پژوهش، تا کنون جهت فرآوری مواد غذایی داخل بسته بندی به کار گرفته نشده و تنها در تولید محصولاتی که قبل از بسته بندی فرایند حرارتی می شوند، کاربرد داشته اند. نتایج عملی این پژوهش نشان داد که مواد غذایی نظیر انواع کمپوت را می توان در این کیسه ها در درجه حرارت های پایین تر از ۹۰ درجه سانتیگراد فرآیند حرارتی نمود و این کیسه ها قادرند کیفیت بهداشتی و حالت پاستوریزه محصول را به خوبی حفظ نمایند.

- ویژگی های فیزیکیوشیمیایی نظیر میزان pH، اسیدیته و بریکس نمونه های کمپوت گیلاس، در کیسه های انعطاف پذیر، با حدود تعیین شده در قوانین استاندارد ملی ایران مطابقت دارد. همچنین رنگ شربت کمپوت در آنها روشن بوده و شباهت بیشتری به رنگ آب گیلاس تازه دارد.

- در کیسه های انعطاف پذیر روند تغییرات میزان آهن و

مزایای فراوان اقتصادی این کیسه‌ها استفاده از آنها را در صنعت کمپوت توجیه پذیر می‌سازد.

منابع

۱. پایان، رسول. (۱۳۷۸). کنسروسازی. انتشارات آبیژ.
۲. قنبر زاده، بابک. (۱۳۸۴). مبانی شیمی مواد غذایی. (ترجمه). چاپ دوم. انتشارات آبیژ.
۳. کریم، گیتی. (۱۳۷۸). آزمون‌های میکروبی مواد غذایی. انتشارات دانشگاه
۴. موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران. (۱۳۸۵). استانداردهای ملی ایران شماره های ۶-۲۱۴۸، ۲۳۲۶، ۲۴۸۵، ۲۸۳۶، ۳۹۰۹، ۴۹۰۱، ۴۹۰۲.
5. AOAC. (1990). Official Methods of Analysis (15th ed.). Washington, DC, Association of Official Analytical Chemists.
6. Beswick, R.H.D., Dunn, D.G. (2002). plastic in packaging. Published by Rapra Technology.
7. Clark, S., Warner, H., Rodriguez, J., Guadalupe I., Olivas, G.I., Sepulved, D., Bruins, R., Barbosa-Cano, V.G. (2002). Residual gas and storage conditions affect sensory quality of diced pears in flexible retortable pouches. Food Quality and Preference, 13, 153-162.
8. Dever, M. C. (1996). Sensory evaluation of sweet cherry cultivars. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 31, 150-153.
9. Emami Khansari, F. M., Ghazi-Khansari, M., Abdollahi, M. (2005). Heavy metals content of canned tuna fish. Food Chemistry, 93, 293-296.
10. Esti, M., Cinquanta, L., Sinesio, F., Moneta, E., Di Matteo, M. (2002). Physicochemical and sensory fruit characteristics of two sweet cherry cultivars after cool storage. Food Chemistry, 76, 399-405.
11. Giusti, M. & Wrolstad, R. E. (2003). Acylated anthocyanins from edible sources and their applications in food systems. Biochemical Engineering Journal, 14, 217-225.
12. Ochoa, R., Kessler, A.G., De Michelis, A., Mugridge, A., Chaves, A.R. (2001). Kinetics of colour change of raspberry, sweet (prunus avium) and sour (prunus cerasus) cherries preserves packed in glass container: light and room temperature effects. Journal of food engineering, 49, 55-62.
13. Paine F.A. & Paine H.Y. (1983). A handbook of food packaging. kapitan szabo publisher, Washington, D.C.
14. Salunkhe, D. K., Wu, M. T., Do, J. Y., Giffey, J. W. (1978). Effects of long-term storage on quality of processed foods I. Meal ready-to-eat, individual ration items packed in flexible retortable pouches. Journal of Food Quality, 2, 75-103.
15. Seow, C.C., Abdul Rahman, Z., Abdul Aziz, N.A. (1984). Iron and Tin Content of Canned Fruit Juices and Nectars. Food Chemistry, 14, 125-134.

Effect of packaging material and storage conditions on physicochemical, microbial and organoleptic properties of blackcherry preserves in laminated flexible pouches

F.Hosseini^{1*}, *M.B.Habibi Najafi*², *N.Sedaghat*³

In this study, a flexible package comprises of three layers, polyethylene (100 μ), aluminium foil (9 μ) and polyester (12 μ) was used for packaging blackcherry preserves. All packed preserves were kept up to three months at 4 different storage temperatures (4, 23, 35 and 40°C). Physicochemical, microbial and organoleptic properties of all trials were determined monthly. As a result, the average pH, °Bx, acidity, Fe and Pb content were 3.99, 17.49, 0.25, 3.16ppm and 387.98ppb. All organoleptic properties of samples were acceptable. Temperature had statistically significant effect on the physicochemical and organoleptic properties of samples. The samples stored at 4 and 23°C were more acceptable due to their better quality. Flexible pouches have more advantages such as good colour and constant level of heavy metal as well as low cost and..

Keywords: blackcherry, laminated flexible pouch, packaging, preserve

*Corresponding Author

¹ -Faculty member of Food additives research group. ACECR- Mashhad branch, Iran.

² - Professor, Dept. Food Science and Technology, Faculty of Agriculture, Ferdowsi University, Mashhad, Iran.

³ - Assistant Professor, Dept. Food Science and Technology, Faculty of Agriculture, Ferdowsi University, Mashhad, Iran.