

# بررسی تاثیر نوع بسته بندی و شرایط نگهداری بر پایداری رنگ کمپوت گیلاس (رقم گیلاس سیاه مشهد)

فرشته حسینی<sup>۱\*</sup>، محمد باقر حبیبی نجفی<sup>۲</sup>، ناصر صداقت<sup>۳</sup>

۱- عضو هیئت علمی گروه پژوهشی افزودنیهای غذایی، پژوهشکده علوم و فناوری مواد غذایی جهاددانشگاهی مشهد و دانشجوی دکتری علوم و صنایع غذایی، دانشگاه فردوسی مشهد

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

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

## چکیده

رنگ از جمله عوامل مهم و تاثیرگذار در کیفیت ظاهری و بازاریابی کمپوت گیلاس است که تا حد زیادی متاثر از نوع ماده بسته بندی می باشد. در این پژوهش تاثیر دو نوع بسته بندی قوطی TP و کیسه انعطاف پذیر در تغییرات رنگ کمپوت گیلاس تهیه شده از واریته گیلاس سیاه مشهد مورد بررسی قرار گرفته است. کیسه انعطاف پذیر مورد استفاده در آزمون دارای سه لایه پلی اتیلن (۱۰۰μ)، آلومینیوم فویل (۹μ) و پلی استر (۱۲μ) بوده است. سایر متغیرها شامل دما در چهار سطح (۴، ۲۳، ۳۵، ۴۰ درجه سانتیگراد) و زمان در چهار سطح (زمان صفر، روزهای ۳۰، ۶۰، ۹۰ پس از تولید) بوده اند. آزمون رنگ سنجی به روش اسپکتروفوتومتری در طول موج ۵۱۵ نانومتر انجام شد. نتایج تجزیه واریانس و مقایسه میانگین ها با آزمون دانکن نشان داد که کمپوت های بسته بندی شده در کیسه های انعطاف پذیر میزان جذب بیشتری نسبت به کمپوت های بسته بندی شده در قوطی TP در سطح  $\alpha=5\%$  داشتند ( $p<0.05$ ) و استفاده از کیسه های انعطاف پذیر سبب کیفیت رنگ بهتر کمپوت گیلاس گردید. با افزایش دمای نگهداری میزان جذب در نمونه ها به طور معنی دار کاهش نشان داد. با استفاده از داده های حاصل از اندازه گیری تغییرات میزان جذب نمونه ها در دماهای مورد آزمون، مدل رگرسیون خطی جهت پیش بینی نحوه تغییرات رنگ کمپوت در دماهای مختلف بدست آمد. همچنین میزان جذب نمونه ها در زمان صفر (بلافاصله پس از تولید) در مقایسه با روزهای ۳۰، ۶۰ و ۹۰ پس از تولید کمتر بود.

کلید واژگان: رنگ، اسپکتروفوتومتری، گیلاس، بسته بندی، انعطاف پذیر

## ۱- مقدمه

گیلاس با نام علمی *prunus avium L.* از جمله گیاهانی است که کشت آن از قدیم در ایران متداول بوده است. بزرگترین تولید کننده گیلاس در جهان کشور ترکیه با محصولی معادل ۲۳۰/۰۰۰ تن در سال می باشد. امریکا با ۱۷۵/۰۰۰ تن در سال و ایران با ۱۱۵/۰۰۰ تن در سال از دیگر کشورهای مهم در زمینه تولید این محصول هستند. ارقام مختلفی از این گیاه

در دنیا کشت می شوند از جمله: Lambert, Ferrovia, Lapins, Van, Sciazza, Noir De Guben, Ziraat, Bing, Stella, Karabodur, Turfanda و... [۱ و ۲].

در کشور ما مناطق کشت گیلاس بیشتر در نواحی خراسان، اطراف تهران، اصفهان، ارومیه، آذربایجان شرقی و برخی

\* مسئول مکاتبات: [fe\\_hsn@yahoo.com](mailto:fe_hsn@yahoo.com)

را ناگزیر ساخته است. در این میان بسته بندی های انعطاف پذیر در سالهای اخیر جایگاه ویژه ای یافته اند. مزایای این بسته بندیها نظیر قیمت ارزان، وزن کم، هزینه حمل و نقل و انبارداری پایین، امکان ایجاد انواع چاپ و جلوه های گرافیکی روی بسته و ایجاد ظاهر جذاب تر، امکان ایجاد تنوع در شکل و اندازه و ... در مقایسه با قوطی، کاربرد آنها را جهت بسته بندی انواع محصولات از جمله کمپوت توجیه پذیر می نماید [۱۰].

سالهاسست هیچ گونه تنوعی در صنعت کمپوت و کنسرو از جهت نوع بسته بندی در کشور مشاهده نشده است. این پژوهش با هدف معرفی بسته بندی جدید از نوع انعطاف پذیر برای کمپوت گیلان صورت گرفت. با توجه به آنکه یکی از مهمترین شاخص های کیفی کمپوت، رنگ فرآورده می باشد، کمپوت گیلان در دو نوع بسته بندی قوطی TP و نوعی کیسه انعطاف پذیر در شرایط کاملاً یکسان تولید شد و تغییرات و پایداری رنگ شربت کمپوت در دو نوع بسته بندی طی نگهداری در دماهای مختلف به مدت ۹۰ روز مورد بررسی و مقایسه قرار گرفت.

## ۲- مواد و روشها

### ۲-۱- مواد اولیه بکار رفته در فرمولاسیون و

#### بسته بندی محصول

کیسه انعطاف پذیر مورد استفاده در پژوهش دارای ۳ لایه پلی اتیلن (۱۰۰ میکرون)، آلومینیوم فویل (۹ میکرون) و پلی استر (۱۲ میکرون) با ابعاد ۱۴۳×۱۰۰ میلیمتر بوده و فاقد چاپ می باشد. این بسته بندیها از بخش پاکت سازی شرکت شهد ایران تهیه شد. قوطی های بکار گرفته شده از نوع قوطی های TP لاکدار (با لاک جنرال<sup>۱</sup>) ساخت شرکت صنایع بسته بندی مشهد و دربهای غیر قابل نفوذ<sup>۲</sup> ساخت همان شرکت تهیه شدند. جهت تولید کمپوت، گیلان از واریته گیلان سیاه مشهد انتخاب شد که در اردیبهشت ماه ۸۵ از یکی از باغات منطقه شاندیز واقع در اطراف شهر مشهد تهیه گردید، شکر سفید و اسیدسیتریک با درجه خلوص ۹۹/۵ درصد ساخت شرکت مرک آلمان، سایر مواد موجود در فرمولاسیون محصول می باشند.

نقاط دیگر پراکنده هستند. بعضی از ارقام گیلان بومی ایران شامل حاج یوسفی، سفید رضاییه، شبستر، زرد دانشکده، سیاه مشهد و ... می باشد که در حال حاضر در میان ارقام داخلی، گیلان سیاه مشهد از جمله ارقام مطلوب و غالب کشور است که جزء دیررس ترین ارقام و دارای بهترین کیفیت و عملکرد می باشد. گیلان سیاه مشهد دارای رنگ قرمز مایل به جگری است که متوسط وزن میوه آن حدود ۷ گرم و متوسط عملکرد آن ۲۹ کیلوگرم می باشد و زمان رسیدن محصول آن خرداد ماه است [۳۱].

از آنجا که ماندگاری پس از برداشت میوه گیلان محدود و دوره فروش آن کوتاه است، راه حل مناسب جهت جلوگیری از ضایعات این محصول باغی عمده، سوق دادن آن به سمت صنایع تبدیلی است. گیلان علاوه بر مصرف تازه خوری، در تولید مربا، ژله، مارمالاد، عصاره<sup>۱</sup>، انواع مختلف نوشیدنی ها، میوه پخته و برش خورده<sup>۲</sup> کاربرد دارد [۴]. در کشور ما مهمترین صنعت تبدیلی گیلان، تولید کمپوت می باشد.

در ارزیابی کیفیت کمپوت میوه ها رنگ یک شاخص بسیار مهم است. محققان مختلف نحوه تغییر رنگ کمپوت میوه طی نگهداری در شرایط مختلف را مورد ارزیابی قرار داده اند از جمله: سالونکی و همکاران (۱۹۸۷)، اوچوا و همکاران (۲۰۰۱)، کلارک و همکاران (۲۰۰۲) [۷، ۶، ۵].

برطبق مطالعات انجام شده رنگ میوه گیلان، آمبیوه و کمپوت حاصل از آن بستگی به میزان رنگدانه های آنتوسیانینی در آنها دارد. غلظت آنتوسیانین ها از مقادیر کمتر از یک میلی گرم در هر ۱۰۰ گرم در گیلان های روشن تا حدود ۷۰۰ میلی گرم در ۱۰۰ گرم در ارقام تیره متغیر است. سیانیدین<sup>۳</sup> -روتینوزید و سیانیدین<sup>۳</sup>-گلوکوزید فراوانترین آنتوسیانین ها در ارقام گیلان تیره می باشند. این رنگدانه ها در برابر عواملی نظیر حرارت و اکسیژن موجود در فضای خالی<sup>۴</sup> بسته بندی، حضور اسیداسکوربیک، قندها و ... حساس بوده و تجزیه می شوند [۶، ۸، ۹].

لازم به ذکر است که بسته بندی از جمله عوامل بسیار مهم و تاثیر گذار در کیفیت محصولات کشاورزی و مواد غذایی به شمار می رود. در سالهای اخیر بالا رفتن استانداردهای زندگی لزوم ایجاد تغییراتی در بازارهای تولید و بسته بندی مواد غذایی

1. syrup  
2. stewed fruit  
3. fresh-cut  
4. headspace

1. general  
2. hermetic

## ۲-۲- روش تولید و بسته بندی نمونه‌ها

در این پژوهش کمپوت گیلاس مطابق با استانداردهای تعیین شده از سوی سازمان استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، سازمان غذا و داروی امریکا (FDA) و سازمان نظارت بر مواد غذایی کانادا در دو نوع بسته بندی تهیه گردیده است [۱۳، ۱۲، ۱۱]. کمپوت گیلاس در بسته بندی قوطی TP در محل مجتمع صنایع غذایی دانشگاه فردوسی و در کیسه انعطاف پذیر در محل شرکت شهد ایران و با استفاده از امکانات پاستوریزاسیون و دربندی آنها تولید شد. بریکس تعادلی شربت در هر دو نوع بسته بندی یکسان بوده و نسبت وزن میوه و شربت ۵۰:۵۰ در نظر گرفته شد (۱۴). بهترین زمان پخت و پاستوریزاسیون در پاکت‌های انعطاف پذیر با توجه به پیش تیمارهای مختلف، دمای ۸۸°C به مدت ۴۵ دقیقه انتخاب گردید. استفاده از دماهای بالاتر از ۹۰ درجه سبب جدا شدن لامینت‌های بسته بندی از یکدیگر می‌گردد.

## ۲-۳- روش ارزیابی رنگ

در این پژوهش، رنگ سنجی به روش اسپکتروفوتومتری با استفاده از دستگاه UV-Visible spectrophotometer ساخت شرکت SHIMADZU انجام شد [۶]. شاهد دستگاه محلول آب، شکر و اسیدسیتریک با pH و بریکس برابر pH و بریکس نمونه کمپوت، تعیین شد. برای تعیین طول موج مناسب جهت اندازه گیری میزان جذب نمونه‌های شربت، ابتدا طیف جذبی نمونه با رقت ۰/۱ در دامنه طول موج ۲۰۰-۸۰۰ نانومتر ترسیم گردید و مشاهده شد که شربت دارای سه پیک جذبی در طول موج‌های ۲۳۰، ۲۸۵ و ۵۱۵ نانومتر می‌باشد. با توجه به آن که تغییر رنگ قابل مشاهده نمونه، مربوط به ناحیه مرئی یعنی طول موج‌های ۴۶۰-۷۰۰ نانومتر می‌باشد بنابراین پیک مربوط به طول موج ۵۱۵ نانومتر که در ناحیه مرئی واقع است به عنوان شاخص اندازه گیری میزان جذب<sup>۱</sup> نمونه‌ها تعیین شده و رنگ بصورت واحد absorbance در هر میلی‌لیتر شربت معرفی گردید. اندازه گیری رنگ کلیه نمونه‌ها پس از به تعادل رسیدن دمای آنها با دمای محیط انجام شد.

## ۲-۴- روش آماری

در این پژوهش فاکتورهای نوع بسته بندی در دو سطح (قوطی TP و بسته بندی انعطاف پذیر ۳ لایه)، درجه حرارت

در چهار سطح (۴ (دمای یخچال)، ۲۳ (دمای محیط)، ۳۵ و ۴۰ (درجه سانتیگراد) و زمان نگهداری در چهار سطح (بلافاصله پس از تولید یا زمان صفر و روزهای ۳۰، ۶۰ و ۹۰ پس از تولید) انتخاب شدند [۱۵]. آزمایش فاکتوریل فوق در قالب طرح اسپلیت پلات بر پایه کاملاً تصادفی با ۳ تکرار اجرا شد. داده‌ها با استفاده از نرم افزار MSTAT آنالیز واریانس شده و میانگین‌ها با آزمون چند دامنه ای دانکن مقایسه گردیدند. برای رسم نمودارها نرم افزار Excel مورد استفاده قرار گرفت.

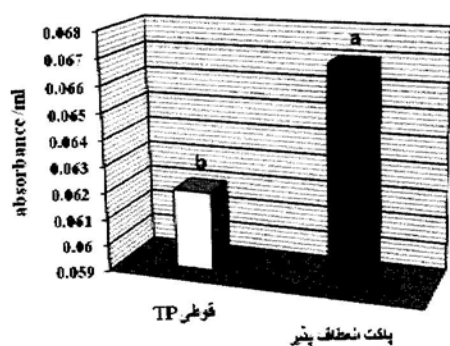
## ۳- نتایج و بحث

در جدول ۱ نتایج حاصل از اندازه گیری میزان تغییرات جذب نمونه‌ها در دماهای مختلف طی زمان نگهداری نشان داده شده است. نتایج، میانگین سه تکرار می‌باشد.

### ۳-۱- بررسی تاثیر نوع بسته بندی بر میزان

#### تغییرات رنگ

نتایج آنالیز واریانس و مقایسه میانگین میزان جذب در دو نوع بسته بندی با آزمون دانکن نشان داد که کمپوت‌های بسته بندی شده در کیسه‌های انعطاف پذیر در طول موج ۵۱۵ نانومتر، میزان جذب بیشتری نسبت به کمپوت‌های بسته بندی شده در قوطی TP در سطح  $\alpha=5\%$  دارند ( $p<0/05$ ). یعنی استفاده از کیسه‌های انعطاف پذیر مذکور سبب کیفیت رنگ بهتر کمپوت گیلاس می‌شود (شکل ۱).



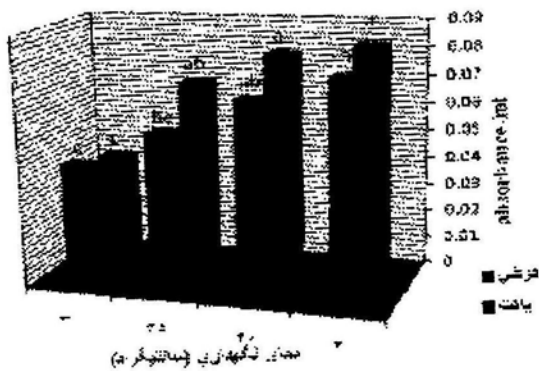
شکل ۱ تاثیر نوع بسته بندی بر میانگین تغییرات جذب

1. blank  
2. absorbance

شرایط نگهداری (روز)			
۹۰	۶۰	۳۰	۰
۰/۰۹۲±۰/۰۰۲	۰/۰۹۵±۰/۰۱۲	۰/۰۸۸±۰/۰۱۴	۰/۰۳۳±۰/۰۰۱
۰/۰۵۹±۰/۰۰۳	۰/۰۷۱±۰/۰۰۸	۰/۰۶۳±۰/۰۰۵	۰/۰۳۳±۰/۰۰۱
۰/۰۹۸±۰/۰۰۳	۰/۰۹۸±۰/۰۰۹	۰/۰۹۵±۰/۰۰۵	۰/۰۴۱±۰/۰۰۲
۰/۰۶۰±۰/۰۰۸	۰/۰۷۷±۰/۰۲۲	۰/۰۹۵±۰/۰۰۳	۰/۰۴۱±۰/۰۰۲

جدول ۱ تغییرات میزان جذب نمونه های کمپوت گیلاس طی شرایط نگهداری

بسته بندی شده در کیسه های انعطاف پذیر در دماهای ۲۳، ۴ و ۲۳ و ۳۵ درجه بتدریج کاهش یافته است که این کاهش معنی دار نیست، اما دمای ۴۰ درجه سبب افت شدید میزان جذب نمونه ها گردیده است ( $p < 0/05$ ). در کمپوت های بسته بندی شده در قوطی نیز همین روند کاهشی قابل مشاهده است و افت میزان جذب نمونه ها در دماهای ۳۵ و ۴۰ درجه در مقایسه با دمای یخچال معنی دار می باشد ( $p < 0/05$ ).



شکل ۲ اثر مقابل بسته بندی و دمای نگهداری

از آنجا که پیگمانهای آنتوسیانینی در برابر حرارت حساس بوده و تجزیه می شوند، می توان کاهش میزان جذب نمونه ها را با افزایش دمای نگهداری، به تجزیه این پیگمانها در دماهای بالاتر نسبت داد. می توان گفت در نمونه های کمپوت بسته بندی شده در قوطی این امر به همراه تسریع انجام واکنشهای الکتروشیمیایی در دماهای بالاتر و حلالیت بیشتر یون های

یکی از مشکلات مواد غذایی بسته بندی شده در قوطی های TP تجمع فلزاتی نظیر آهن و قلع در محتوی غذاها در نتیجه خوردگی جدار داخلی قوطی می باشد. مقادیر زیاد آهن، سبب ایجاد تغییرات نامطلوب در رنگ، طعم (بروز طعم فلزی) و شفافیت فرآورده های غذایی می شود. پایداری آنتوسیانین ها و رنگ بهتر کمپوت گیلاس در کیسه های انعطاف پذیر را می توان به پایین تر بودن میزان یونهای فلزی نظیر آهن در محتوی این کیسه ها نسبت داد. بر اساس مطالعات انجام شده میوه های حاوی آنتوسیانین نظیر گیلاس و توت فرنگی در برابر حضور فلزاتی نظیر آهن تغییر رنگ می یابند، بطوریکه در مورد کمپوت توت فرنگی غلظت بسیار کم آهن (حدود ۲ppm) رنگ فرآورده را زایل می کند [۱۴].

### ۳-۲- بررسی تاثیر دمای نگهداری بر میزان تغییرات رنگ

نتایج تجزیه واریانس و مقایسه میانگین ها نشان می دهد که اثر دمای نگهداری بر روی تغییرات جذب نمونه ها در سطح ۵٪ معنی دار است ( $p < 0/05$ ) بطوریکه نمونه هایی که در دمای یخچال (۴ درجه) نگهداری شده اند، میزان جذب بیشتری در مقایسه با سایر نمونه ها دارند و نمونه های نگهداری شده در دمای ۴۰ درجه کمترین میزان جذب را در مقایسه با سایر دماها دارا هستند.

همچنین بررسی اثر متقابل بسته بندی و دمای نگهداری (شکل ۲) حاکی از آن است که میزان جذب در کمپوت های

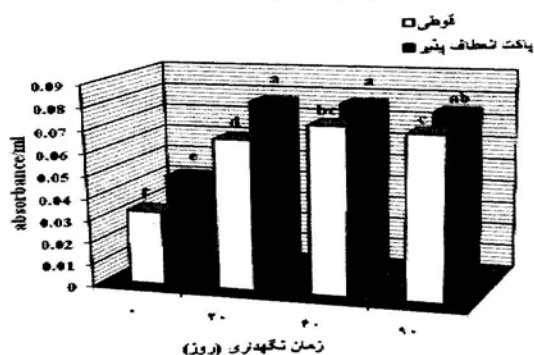
## ۳-۳- بررسی تاثیر زمان نگهداری بر میزان

## تغییرات رنگ

نتایج تجزیه واریانس نمونه ها حاکی از آنست که اثر زمان نگهداری بر رنگ نمونه های کمپوت معنی دار است ( $p < 0.05$ )، بطوریکه میزان جذب نمونه ها در زمان صفر (بلافاصله پس از تولید) در مقایسه با روزهای ۳۰، ۶۰ و ۹۰ پس از تولید کمتر است.

همانگونه که عنوان شد رنگ کمپوت گیلان ناشی از پیگمان های آنتوسیانینی موجود در گیلان می باشد. با گذشت زمان آنتوسیانین ها که رنگدانه های 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 آنتوسیانین ها در میوه و شربت سرعت عمل انتقال بیشتر بوده و سبب افزایش معنی دار میزان جذب نمونه ها در مقایسه با زمان صفر می گردد ( $p < 0.05$ ). اما طی ماه دوم پس از تولید، به دلیل کاهش این تفاوت انتقال پیگمانها کندتر صورت گرفته و اختلاف میزان جذب در نمونه ها کاهش می یابد. در ماه سوم میانگین جذب نمونه ها کمی کاهش یافته است که احتمالا ناشی از تجزیه آنتوسیانین ها به مرور زمان می باشد، اما این کاهش معنی دار نیست (شکل ۴) [۶، ۱۷].

بررسی انجام شده توسط اوچوا و همکاران (۲۰۰۱) بر روی تغییرات رنگ کمپوت گیلان، کمپوت آلبالو و کمپوت تمشک طی ۵ ماه نشان داد که در همه این کمپوت ها رنگ شربت طی ۹۰ روز اول نگهداری بتدریج افزایش می یابد و پس از آن ثابت است. این محققان افزایش رنگ شربت را با کاهش رنگ میوه طی ۹۰ روز گزارش کردند [۶].



شکل ۴ میانگین تغییرات جذب نمونه های کمپوت گیلان طی زمان نگهداری

فلزی در محتوی قوطی سبب افت رنگ نمونه ها در مقایسه با کیسه های انعطاف پذیر شده است (۶، ۹، ۱۶). مطالعات مختلفی از سوی محققان برای ارزیابی نحوه تغییر رنگ کمپوت میوه طی نگهداری در دماهای مختلف صورت گرفته است. از جمله: سالونکی و همکاران (۱۹۸۷) رنگ کمپوت آناناس بسته بندی شده در کیسه های انعطاف پذیر قابل اتوکلاو<sup>۱</sup> را طی نگهداری در دماهای ۴/۴، ۲۱/۱ و ۳۷/۸ درجه سانتیگراد بررسی کردند و دریافتند با افزایش دما، سرعت تغییر رنگ کمپوت افزایش یافته و زمان ماندگاری آن کاهش می یابد [۷].

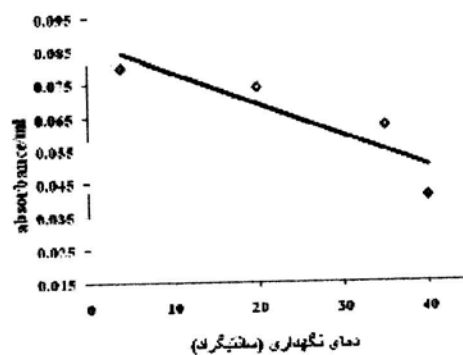
اوچوا و همکاران (۲۰۰۱) تغییر رنگ کمپوت گیلان، کمپوت آلبالو و کمپوت تمشک را در دماهای ۴، ۲۰ و ۴۰ درجه سانتیگراد بررسی کردند و دریافتند بهترین کیفیت رنگ کمپوتها مربوط به نمونه های نگهداری شده در دمای ۴ درجه است [۶].

کلارک و همکاران (۲۰۰۲) تغییر رنگ کمپوت گلابی در کیسه های انعطاف پذیر قابل اتوکلاو را طی نگهداری در دماهای ۴/۴، ۲۶/۷ و ۳۷/۸ درجه سانتیگراد بررسی کردند و گزارش کردند که در دماهای پایین تر رنگ میوه و شربت کمپوت دارای کیفیت بهتری است [۵].

همچنین با استفاده از داده های حاصل از اندازه گیری تغییرات رنگ نمونه های کمپوت در دماهای مورد آزمون، مدل رگرسیون خطی زیر جهت پیش بینی تغییرات رنگ کمپوت در دماهای مختلف پیشنهاد می شود (شکل ۳).

$$y = -0.129x + 0.965 \quad r^2 = 0.936$$

در این مدل  $x$  دمای نگهداری (سانتیگراد) و  $y$  تغییرات میزان جذب (absorbance/ml) نمونه ها است.



شکل ۳ میانگین تغییرات جذب نمونه ها در دماهای مختلف

## ۴- نتیجه گیری

کیسه های انعطاف پذیر مورد استفاده در این پژوهش، تاکنون جهت فرآوری مواد غذایی داخل بسته بندی بکار گرفته نشده و تنها در بسته بندی محصولات بصورت داغ کاربرد داشته اند. نتایج عملی این پژوهش حاکی از آنست که مواد غذایی نظیر انواع کمپوت را می توان در کیسه های انعطاف پذیر مذکور، در درجه حرارت های پایین تر از ۹۰ درجه سانتیگراد فرآوری و پاستوریزه نمود، بدون آنکه لامینت های موجود در ساختار آنها از یکدیگر جدا شود.

همچنین بررسی تغییرات رنگ کمپوت گیلان طی شرایط آزمون حاکی از آن است که استفاده از کیسه های انعطاف پذیر، سبب پایداری بیشتر آنتوسیانین ها و رنگ بهتر کمپوت گیلان در مقایسه با نمونه های قوطی TP می شود، بطوریکه این نمونه ها میزان جذب بیشتری در طول موج مورد اندازه گیری داشتند. رنگ شربت در این کیسه ها روشن تر بوده و شباهت بیشتری به رنگ گیلان تازه دارد که این امر از جنبه اقتصادی و بازار پسنندی محصول بسیار حائز اهمیت است.

## ۵- منابع

- [1] Goharkhaye, S. (1992). Evaluation of qualitative and quantitative characteristics of *prunus avium L*. Journal of Nahal & Bazr research. Vol 8. No.3,4.
- [2] Rahemi, M. (1997). Post harvesting physiology, Introduction to physiology & transport of fruits, vegetables and garnish plants. Shiraz university publication.
- [3] Center For Disease Control And Prevention. <http://www.cdc.gov>. (2005).
- [4] Toivonen, P.M.A., Kappel, F., Stan, S., McKenzie, D. L., Hocking, R. (2006). Factors affecting the quality of a novel fresh-cut sweet cherry product. LWT, 39, 240-246.
- [5] Clark, S., Warner, H., Rodriguez, J., Guadalupe I., Olivas, G.I., Sepulved, D., Bruins, R., Barbosa-Ca novas, 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.
- [6] 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.
- [7] Salunkhe, D. K., Wu, M. T., Do, J. Y., Giffie, 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.
- [8] 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.
- [9] Giusti, M. & Wrolstad, R. E. (2003). Acylated anthocyanins from edible sources and their applications in food systems. Biochemical Engineering Journal, 14, 217-225.
- [10] Beswick, R.H.D., Dunn, D.G. (2002), plastic in packaging. Published by Rapra Technology.
- [11] Institute of Standards and Industrial Research of Iran, ISIRI numbers 2836-6, 2148, 2326, 2485, 3909, 4901, 4902.
- [12] Canadian Food Inspection Agency. (2006). Canada Agricultural Products Act, Processed Products Regulations. <http://laws.justice.gc.ca/en/C-0.4/C.R.C.-c.291/212884.html>.
- [13] Food and Drug Administration, HHS. (2005). 21 CFR Ch. I (4-1-04 Edition). No 145/125. 411-414.
- [14] Payan, R. (1999). Introduction to canning. ISBN 964-90450-3-1. AEIZH publication.
- [15] Kluter, R. A., Nattress, D.T., Dunne, C.P., popper R.D. (1996). Shelf life evaluation of Bartlett pears in retort pouches. Journal of Food Science, 61(6), 1297-1302.
- [16] DeMan, J.M. Principles of food chemistry, translated by Ghanbarzadeh. B., ISBN: 964-8397-04. AEIZH publication.
- [17] Bernalte, M. J., Sabio, E., Hernandez, M.T., Gervasini, C. (2003). Influence of storage delay on quality of "Van" sweet cherry. Postharvest Biology and Technology, 28, 303-312.

## Effect of different packaging materials and storage conditions on the colour of black cherry preserves.

Hosseini, F.<sup>1\*</sup>, Habibi Najafi, M. B.<sup>2</sup>, Sedaghat, N.<sup>3</sup>

- 1- Faculty Member of Food Additives Research Group, ACECR- Mashhad Branch, Iran & Ph.D Student of Food Science and Technology, Ferdowsi University of Mashhad, 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.

The colour of black cherry preserves is an important parameter affecting the visual quality and overall acceptance of consumers. That is considered to be highly correlated to the packaging materials. In this study, two containers namely TP can and flexible pouch were used for black cherry preserves. The flexible pouch had three layers: polyethylene (100 $\mu$ ), aluminum foil (9 $\mu$ ) and polyester (12 $\mu$ ). Other variables were temperature in 4 levels, (4, 23, 35 and 40 °c) and time in 4 levels, (0, 30, 60 and 90 days) after production of samples. Colour changes were determined by using a spectrophotometer at 515 nm. The statistical analysis indicated that samples in flexible pouch had higher absorbance and better colour than samples in TP cans ( $p < 0/05$ ). Temperature had statistically significant effect on the absorbance of the samples. Linear model for black cherry was developed and presented to predict colour changes at different temperature. Further, absorbance of samples increased with time until about 60 storage days and then tended to decrease slowly.

**Keywords:** colour, spectrophotometer, black cherry, packaging, flexible

---

\*Corresponding author E-mail address: [fc\\_hsn@yahoo.com](mailto:fc_hsn@yahoo.com)