Archive of SID

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

فرشته حسینی [1]*، محمد باقر حبیبی نجفی[2]، ناصر صداقت[3]

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

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

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

چکیده

رنگ از جمله عوامل مهم و تاثیرگذار در کیفیت ظاهری و بازارپسندی 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 (100µ)، آلومینیوم فویل (9µ) و پلی استر(12µ) بوده است. سایر متغیرها شامل دما در چهار سطح (4، 23 ، 35، 40 درجه سانتیگراد) و زمان در چهار سطح (زمان صفر، روزهای 30، 60، 90 پس از تولید) بوده اند. آزمون رنگ سنجی به روش اسپکتروفوتومتری در طول موج 515 نانومتر انجام شد. نتایج تجزیه واریانس و مقایسه میانگین ها با آزمون دانکن نشان داد که کمپوتهای بسته بندی شده در کیسه های انعطاف پذیر میزان جذب بیشتری نسبت به کمپوت های بسته بندی شده در قوطی TP در سطح α=%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 30، 60و 90 پس از تولید کمتربود.

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

1- 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 درجهان کشور ترکیه با محصولی معادل 230/000 تن در سال می باشد. امریکا با 175/000 تن در سال و ایران با 115/000 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... [1و2].

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

* مسئول مکاتبات: fe_hsn@yahoo.com

www.SID.ir

Archive of SID

نقاط دیگر پراکنده هستند. بعضی از ارقام گیلاس بومی ایران شامل حاج یوسفی، سفید رضاییه، شبستر، زرد دانشکده، سیاه مشهد و ... می باشد که در حال حاضر در میان ارقام داخلی، گیلاس سیاه مشهد از جمله ارقام مطلوب و غالب کشور است که جزء دیررس ترین ارقام و دارای بهترین کیفیت و عملکرد می باشد. گیلاس سیاه مشهد دارای رنگ قرمز مایل به جگری است که متوسط وزن میوه آن حدود 7 گرم و متوسط عملکرد آن 29 کیلوگرم می باشد و زمان رسیدن محصول آن خرداد ماه است [1و3].

از آنجا که ماندگاری پس از برداشت میوه گیلاس 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. گیلاس علاوه بر مصرف تازه خوری، در تولید مربا، ژله، مارمالاد، عصاره [1]، انواع مختلف نوشیدنی ها، میوه پخته[2] و برش خورده [3] کاربرد دارد[4]. در کشور ما مهمترین صنعت تبدیلی گیلاس، 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 (1987) ، اوچوا و همکاران(2001) ، کلارک و همکاران (2002) [7،6،5].

برطبق مطالعات انجام شده رنگ میوه گیلاس، آبمیوه و کمپوت حاصل از آن بستگی به میزان رنگدانه‌های آنتوسیاسینی در آنها دارد. غلظت آنتوسیانین ها از مقادیر کمتر از یک میلی گرم در هر 100 گرم در گیلاس های روشن تا حدود 700 میلی گرم در 100 گرم در ارقام تیره متغیر است. سیانیدین 3-روتینوزید و سیانیدین 3-گلوکوزید فراوانترین آنتوسیانین ها در ارقام گیلاس تیره می باشند. این رنگدانه‌ها در برابر عواملی نظیر حرارت و اکسیژن موجود در فضای خالی[4] بسته بندی، حضور اسیداسکوربیک، قندها و... حساس بوده و تجزیه می‌شوند[6،8،9].

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 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 [10].

سالهاست 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 گیلاس صورت گرفت. با توجه به آنکه یکی از مهمترین شاخص های کیفی کمپوت، رنگ فرآورده می باشد، کمپوت گیلاس در دو نوع بسته بندی قوطی TP و نوعی کیسه انعطاف پذیر در شرایط کاملا یکسان تولید شد و تغییرات و پایداری رنگ شربت کمپوت در دو نوع بسته بندی طی نگهداری در دماهای مختلف به مدت 90 روز مورد بررسی ومقایسه قرار گرفت.

2- مواد و روشها

2- 1- مواد اولیه بکار رفته در فرمولاسیون و بسته بندی محصول

کیسه انعطاف پذیر مورد استفاده در پژوهش دارای 3 لایه پلی اتیلن (100 میکرون)، آلومینیوم فویل (9 میکرون) و پلی استر (12 میکرون) با ابعاد 143 Í 100 میلیمتر بوده و فاقد چاپ می‌باشد. این بسته بندی‌ها از بخش پاکت‌سازی شرکت شهد ایران تهیه شد. قوطی‌های بکار گرفته شده از نوع قوطی‌های TP لاکدار (با لاک جنرال[5]) ساخت شرکت صنایع بسته بندی مشهد و دربهای غیر قابل نفوذ[6] ساخت همان شرکت تهیه شدند. جهت تولید کمپوت، گیلاس از واریته گیلاس سیاه مشهد انتخاب شد که در اردیبهشت ماه 85 از یکی از باغات منطقه شاندیز واقع در اطراف شهر مشهد تهیه گردید، شکر سفید و اسیدسیتریک با درجه خلوص 99/5 درصد ساخت شرکت مرک آلمان، سایر مواد موجود در فرمولاسیون محصول می باشند.

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

1. general
2. hermetic

www.SID.ir

Archive of SID

2- 2- 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 [13،12،11]. 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 50 : 50 در نظر گرفته شد(14). بهترین زمان پخت و پاستوریزاسیون در پاکت‌های انعطاف پذیر با توجه به پیش تیمارهای مختلف، دمای $88^{\circ}c$ به مدت 45 دقیقه انتخاب گردید. استفاده از دماهای بالاتر از 90 درجه سبب جداشدن لامینت های بسته بندی از یکدیگر می گردد.

2- 3- روش ارزیابی رنگ

در این پژوهش، رنگ سنجی به روش اسپکتروفوتومتری با استفاده از دستگاه UV-Visible spectrophotometer ساخت شرکت SHIMADZU انجام شد [6]. شاهد[1] 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 0/1 در دامنه طول موج 800-200 نانومتر ترسیم گردید و مشاهده شد که شربت دارای سه پیک جذبی در طول موج‌های 230، 285 و 515 نانومتر می‌باشد. با توجه به آن که تغییر رنگ قابل مشاهده نمونه، مربوط به ناحیه مرئی یعنی طول موج‌های 700-460 نانومتر می‌باشد بنابراین پیک مربوط به طول موج 515 نانومتر که در ناحیه مرئی واقع است به عنوان شاخص اندازه گیری میزان جذب[2] 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.

2- 4- روش آماری

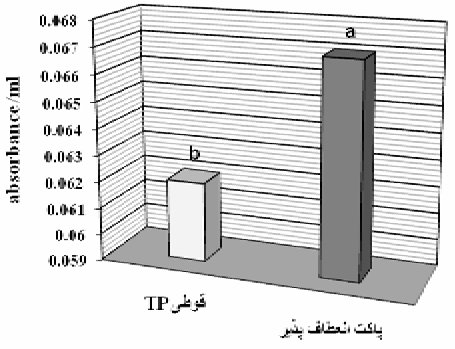
در این پژوهش فاکتورهای نوع بسته بندی در دو سطح (قوطی TP و بسته بندی انعطاف پذیر 3 لایه)، درجه حرارت در چهار سطح (4 (دمای یخچال)، 23 (دمای محیط) ، 35 و 40 درجه سانتیگراد) و زمان نگهداری در چهار سطح (بلافاصله پس از تولید یا زمان صفر و روزهای 30، 60 و 90 پس از تولید) انتخاب شدند[15]. آزمایش فاکتوریل فوق در قالب طرح اسپلیت پلات بر پایه کاملاً تصادفی با 3 تکرار اجرا شد. داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار MSTAT آنالیز واریانس شده و میانگین ها با آزمون چند دامنه ای دانکن مقایسه گردیدند. برای رسم نمودارها نرم افزار Excel مورد استفاده قرار گرفت.

3- نتایج وبحث

در جدول 1 نتایج حاصل از اندازه گیری میزان تغییرات جذب نمونه ها در دماهای مختلف طی زمان نگهداری نشان داده شده است. نتایج، میانگین سه تکرار می باشد.

3- 1- بررسی تاثیرنوع بسته بندی بر میزان تغییرات رنگ

نتایج آنالیز واریانس ومقایسه میانگین میزان جذب در دو نوع بسته بندی با آزمون دانکن نشان داد که کمپوتهای بسته بندی شده در کیسه های انعطاف پذیر در طول موج 515 نانومتر، میزان جذب بیشتری نسبت به کمپوت های بسته بندی شده در قوطی TP در سطح $\alpha=\%5$ دارند($p<0/05$). یعنی استفاده از کیسه های انعطاف پذیر مذکور سبب کیفیت رنگ بهتر کمپوت گیلاس می شود(شکل 1).



شکل 1 تاثیر نوع بسته بندی بر میانگین تغییرات جذب

1. blank
2. absorbance

www.SID.ir

Archive of SID

نوع بسته بندی	دمای نگهداری (سانتیگراد)	زمان نگهداری (روز)			
		0	30	60	90
قوطی TP	4	0/033±0/001	0/088±0/014	0/095±0/014	0/092±0/002
	23	0/033±0/001	0/075±0/005	0/081±0/009	0/087±0/001
	35	0/033±0/001	0/063±0/005	0/071±0/008	0/059±0/003
	40	0/033±0/001	0/041±0/006	0/050±0/014	0/052±0/007
کیسه انعطاف پذیر	4	0/041±0/002	0/095±0/005	0/098±0/009	0/098±0/003
	23	0/041±0/002	0/080±0/034	0/093±0/010	0/090±0/003
	35	0/041±0/002	0/095±0/003	0/077±0/022	0/060±0/008
	40	0/041±0/002	0/026±0/008	0/040±0/004	0/051±0

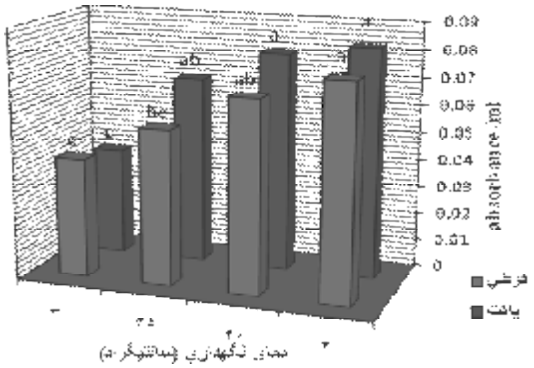
جدول 1 تغییرات میزان جذب نمونه های کمپوت گیلاس طی شرایط نگهداری

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 2ppm) رنگ فرآورده را زایل می کند[14].

3- 2- 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 5 $\alpha=\%$ معنی دار است ($p<0/05$) بطوریکه نمونه هایی که در دمای یخچال (4درجه) نگهداری شده اند، میزان جذب بیشتری در مقایسه با سایر نمونه ها دارند و نمونه های نگهداری شده در دمای 40 درجه کمترین میزان جذب را در مقایسه با سایر دماها دارا هستند.

همچنین بررسی اثر متقابل بسته بندی و دمای نگهداری (شکل 2) حاکی از آن است که میزان جذب در کمپوت های بسته بندی شده در کیسه های انعطاف پذیر در دماهای 4، 23 و 35 درجه بتدریج کاهش یافته است که این کاهش معنی دار نیست ، اما دمای 40 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 35 و 40 درجه در مقایسه با دمای یخچال معنی دار می باشد ($p<0/05$).



شکل 2 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

www.SID.ir

Archive of SID

فلزی در محتوی قوطی سبب افت رنگ نمونه ها در مقایسه با کیسه های انعطاف پذیر شده است (6،9،16). 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 (1987) رنگ کمپوت آناناس بسته بندی شده در کیسه های انعطاف پذیر قابل اتوکلاو[1] را طی نگهداری در دماهای 4/4، 21/1 و 37/8 درجه سانتیگراد بررسی کردند و دریافتند با افزایش دما، سرعت تغییر رنگ کمپوت افزایش یافته و زمان ماندگاری آن کاهش می یابد [7].

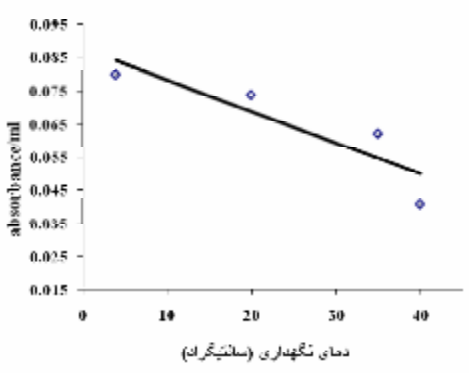
اوچوا و همکاران (2001) تغییر رنگ کمپوت گیلاس، کمپوت آلبالو و کمپوت تمشک را در دماهای 4، 20 و 40 درجه سانتیگراد بررسی کردند و دریافتند بهترین کیفیت رنگ کمپوتها مربوط به نمونه های نگهداری شده در دمای 4 درجه است[6].

کلارک و همکاران (2002) تغییر رنگ کمپوت گلابی در کیسه های انعطاف پذیر قابل اتوکلاو را طی نگهداری در دماهای 4/4، 26/7 و37/8 درجه سانتیگراد بررسی کردند و گزارش کردند که در دماهای پایین تررنگ میوه وشربت کمپوت دارای کیفیت بهتری است[5].

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 3).

$y = -0/129\ x + 0/965$ $\quad r^2 = 0/936$

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



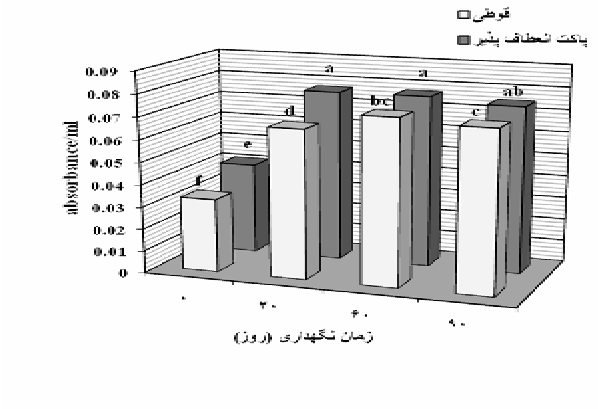
شکل 3 میانگین تغییرات جذب نمونه ها در دماهای مختلف

3- 3- 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 30، 60و 90 پس از تولید کمتر است.

همانگونه که عنوان شد رنگ کمپوت گیلاس ناشی از پیگمان های آنتوسیانینی موجود در گیلاس 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 30 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 4) [6،17].

بررسی انجام شده توسط اوچوا و همکاران (2001) بر روی تغییرات رنگ کمپوت گیلاس، کمپوت آلبالو و کمپوت تمشک طی 5 ماه نشان داد که در همه این کمپوت ها رنگ شربت طی 90 روز اول نگهداری بتدریج افزایش می یابد و پس از آن ثابت است. این محققان افزایش رنگ شربت را با کاهش رنگ میوه طی 90 روز گزارش کردند [6].



شکل 4 میانگین تغییرات جذب نمونه های کمپوت گیلاس طی زمان نگهداری

1. retort pouch

www.SID.ir

Archive of SID

4- 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 درکیسه های انعطاف پذیر مذکور، در درجه حرارت های پایین تر از 90 درجه سانتیگراد فرآوری و پاستوریزه نمود، بدون آنکه لامینت های موجود در ساختار آنها از یکدیگر جدا شود.

همچنین بررسی تغییرات رنگ کمپوت گیلاس طی شرایط آزمون حاکی از آن است که استفاده از کیسه های انعطاف پذیر، سبب پایداری بیشتر آنتوسیانین ها و رنگ بهتر کمپوت گیلاس 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 گیلاس تازه دارد که این امر از جنبه اقتصادی و بازار پسندی محصول بسیار حائز اهمیت است.

5- منابع

[1] Goharkhaye, S, (1992). Evaluation of qualitative and quantitive 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 Diesease 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., Rodrıguez, 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., Kesseler,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., Giffee, 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 characterristics 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.

www.SID.ir

Archive of SID

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

Hosseini, F. [1 *], Habibi Najafi, M. B. [2], Sedaghat, N.[3]

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 (100µ), aluminum foil (9µ) and polyester (12µ). 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

*Coresponding author E-mail address: fe_hsn@yahoo.com

www.SID.ir