ارزیابی ویژگیهای فیزیکوشیمیایی و حسی آب لیموی بسته بندی شده در ظروف PET

ناصر صداقت[1]*، فرشته حسینی[2]

1- استادیار گروه علوم و صنایع غذایی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد
2- عضو هیئت علمی گروه پژوهشی افزودنی های غذایی، جهاددانشگاهی مشهد
(تاریخ دریافت: 87/9/3 تاریخ پذیرش: 88/7/24)

چکیده

در این مطالعه ویژگیهای فیزیکوشیمیایی (شامل میزان pH، اسیدیته، مواد جامد محلول یا بریکس، ویتامین ث، دی اکسید گوگرد و عدد فرمالین) و حسی آب لیموی فراوری بسته بندی شده در ظروف PET مورد ارزیابی قرار گرفتند. نمونه ها به مدت ده هفته در دو دمای 20 و 40 درجه سانتیگراد نگهداری و فاکتور های مورد نظر هر دو هفته یکبار در سه تکرار مورد سنجش قرار گرفتند. نتایج نشان داد که دو دمای ذخیره سازی (20 و 40 درجه سانتی گراد) تاثیر معنی داری بر pH، اسیدیته، بریکس و عدد فرمالین نمونه های مورد بررسی نداشتند ($p \leq 0/05$) . میزان ویتامین ث و دی اکسید گوگرد در نمونه های نگهداری شده در 40 درجه سانتی گراد نسبت به نمونه های نگهداری شده در 20 درجه سانتی گراد کمتر بود . نتایج بررسی ویژگی های حسی نشانگر این است که نمونه های بسته بندی شده در ظروف PET در هر دو دمای ذخیره سازی در طی ده هفته نگهداری قابل پذیرش هستند.

کلید واژگان: آب لیمو، بسته بندیPET، ویژگیهای فیزیکوشیمیایی، ویتامین ث

1- مقدمه

مرکبات گونه های مختلفی از میوه جات را شامل می شوند که 8 گونه مهم تجاری آنها عبارتند از پرتقال شیرین، پرتقال ترش، نارنگی، گریپ فروت، پوملو، لیمو لایم، لیمو لمون و بالنگ. در میان مرکبات، آب لیمو در تولید انواع نوشیدنی ها و نیز به عنوان افزودنی در طبخ و تهیه مواد غذایی مختلف کاربرد گسترده ای را در کشور ما دارا می باشد. آب لیمو فرآورده ایست تخمیر نشده ولی قابل تخمیر که به روش‌های مکانیکی از آندوکارپ میوه تازه, رسیده و سالم لیموهای latifolia var.persa Citrus به دست آمده و با روش‌های فیزیکی نگهداری می‌شود. اکثر آب لیموهای موجود در بازار، آب لیموی لایم[1] و در موارد کمتر آب لیموی لمون[2] هستند. بر اساس استاندارد های[3] موجود ترکیبات لیمو ترش خام بدون پوست در صد گرم عبارتند از, آب 89 گرم، پروتئین2/2-0/7 گرم، کربوهیدرات 9 گرم، خاکستر 0/3 گرم، کلسیم 33 میلی‌گرم، فسفر 18 میلی‌گرم، آهن 0/6 میلی‌گرم، سدیم 2 میلی‌گرم، پتاسیم 102 میلی‌گرم، ویتامینA 10 واحد بین‌المللی، تیامین 0/30 میلی‌گرم، رایبوفلاوین 0/02 میلی‌گرم، نیاسین 0/2 میلی‌گرم و ویتامین ث 40-50 میلی‌گرم. می باشد . میزان ترکیبات در انواع لیمو و واریته های مختلف تا حدودی متفاوت می باشد [1-3]. یکی از مهمترین ترکیبات مغذی در لیمو ترش میزان ویتامین

* مسئول مکاتبات: sedaghat@um.ac.ir

1. Citrus aurantifolin
2. Citrus limon
3. http://www.foodstandards.gov.au , Food ID : 15A10331

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-04-25]

ث یا اسید آسکوربیک می باشد، در مطالعه انجام شده توسط سانتورساک و همکاران(2002) میزان ویتامین ث لیمو (Citrus aurantifolin)در حدود 10/5 میلی گرم در 100 گرم تعیین گردیده است. در نهایت در هنگام فراوری و آب گیری از لیمو یک چهارم کل ویتامین ث در آبمیوه و سه چهارم آن به ضایعات حاصل از آبگیری وارد می شود [4]. ویتامین ث به دلیل خاصیت آنتی اکسیدانی، دارای تاثیرات حفاظت کنندگی در برابر تشکیل رادیکالهای آزاد و بروز بیماریهای مختلف می باشد، اما به دلیل ساختار ویژه خود، سریع اکسیده شده و طی دوره نگهداری از بین می رود. سرعت تخریب ویتامین ث تا حد زیادی وابسته به نوع بسته بندی , رنگ آن و شرایط نگهداری است. دمای نگهداری فراورده، میزان اکسیژن محلول و نیز میزان نفوذپذیری ماده بسته بندی در برابر ورود اکسیژن از عوامل تاثیر گذار در سرعت تخریب ویتامین ث می باشند [6و5].

در آبمیوه ها نظیر آب لیمو، انتخاب نوع ماده بسته بندی یکی از شاخص های مهم و تاثیر گذار در ماندگاری آنهاست از این رو محققان مختلف مطالعات زیادی در این زمینه انجام داده اند از جمله زردین و همکاران (2003) ، سیگمود و همکاران (2004)، ویل و همکاران(2000)، برلینت و همکاران (2003)، سوجی و همکاران (2000)، چامیلاس و همکاران و .... [7-12]. در انتخاب نوع بسته بندی، باید تاثیر ماده بسته بندی بر ویژگیهای کیفی فراورده ، ماندگاری ، دمای نگهداری و نیز هزینه ماده بسته بندی مد نظر قرار گیرد. PET یا پلی اتیلن ترفتالات به دلیل دارا بودن ویژگیهای مکانیکی بی نظیر، شفافیت، مقاومت در برابر اشعه UV و نیز ممانعت خوب در برابر ورود اکسیژن روز به روز در بسته بندی مواد غذایی بیشتر مورد توجه قرار می گیرد. امروزه برای برخی مواد غذایی مایع نظیر روغن، شیر، و... PET به عنوان ماده مناسب بسته بندی عرضه شده است. همچنین با وجود تحقیقات محدود در این زمینه، امروزه بطری های PET برای بسته بندی آب مرکبات نظیر آب پرتقال و آب لیمو توسط تولید کنندگان مختلف مورد استفاده قرار می گیرند[8].

با توجه به عدم وجود اطلاعات و داده های مستند پیرامون ارزیابی کیفیت آب لیمو در بسته بندی PET در کشور و با توجه به رویکرد روزافزون تولید کنندگان به استفاده از این نوع بسته بندی برای آب لیمو، هدف اصلی این پژوهش بررسی تاثیر بسته بندی PET بر ویژگیهای کیفی این فراورده نظیر میزان pH، اسیدیته، بریکس ، ویتامین ث، دی اکسید گوگرد و عدد فرمالین[1] و نیز ویژگیهای حسی محصول طی مدت نگهداری تحت شرایط دمایی مختلف می باشد.

2- مواد و روشها

2-1- آماده سازی نمونه ها و بسته بندی محصول

مواد اولیه (آبلیو و ظروف PET) مورد نیاز از شرکت کشت و صنعت نادر تهیه و عملیات آماده سازی نمونه ها و بسته بندی آن دراین شرکت انجام گردید.

2-2-آزمون های فیزیکوشیمیایی

جهت تعیین pH از دستگاه pH متر مدل Metrohm استفاده گردید.

بریکس نمونه ها با استفاده از رفراکتومتر RFM330 در دمای 20 درجه اندازه گیری شد.

اسیدیته به روش تیتراسیون با سود 1/ 0 نرمال بر حسب اسید سیتریک اندازه گیری گردید.

میزان ویتامین ث بر اساس استخراج اسید اسکوربیک نمونه، با استفاده از محلول اسید اگزالیک و یا محلول اسید متافسفوریک، همراه با اسید استیک و عیارسنجی با ماده رنگی 2و 6ـ دی کلروفنل ایندوفنل تا ظهور رنگ صورتی روشن تعیین گردید. روش فوق مطابق استاندارد ملی ایران به شماره 5609 ،" میوه ها و سبزیها و فراورده های آنها- اندازه گیری اسید آسکوربیک (ویتامین ث)" می باشد.

میزان دی اکسید گوگرد با روش سنجش یدومتری مستقیم فرآورده در PH بین 1 ـ 0/7 مطابق با استاندارد ملی ایران به شماره 4308، "روش اندازه گیری دی اکسید گوگرد درآب میوه ها و سبزیها" تعیین شد.

۱. اندازه گیری اسید آمینه های آزاد یکی از روش های پذیرفته شده در ارزیابی میزان کهنگی آب مرکبات است که توسط اندیس فرمل (فرمالین) مشخص می شود.

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-04-25]

عدد فرمالین با استفاده از محلول فرمالدئید خنثی و تیتراسیون با هیدروکسید سدیم مطابق با روش مندرج در استاندارد ملی ایران به شماره 2685 تعیین گردید.

کلیه مواد مورد استفاده در آزمون های شیمیایی از نوع آزمایشگاهی و ساخت شرکت مرک آلمان بوده اند.

2-3-آزمون حسی

پذیرش کلی آب لیمو در بسته بندی PET با استفاده از 10 نفر پانلیست انجام شد. جهت تغییر ذائقه پانلیست ها در بین نمونه ها از آب استفاده گردید. آزمون در مقیاس هدونیک پنج نقطه ای طراحی شده و در تجزیه و تحلیل داده ها هر پانلیست به عنوان یک تکرار محسوب شد. لازم به ذکر است که حد قابل قبول ویژگیهای حسی امتیاز 2/5 در نظر گرفته شد.

2-4-روش آماری

این پژوهش در قالب آزمایش فاکتوریل و بصورت طرح کاملاً تصادفی با 3 تکرار اجرا شد و تاثیر فاکتورهای درجه حرارت در دو سطح (20 و 40 درجه سانتیگراد) و زمان نگهداری در شش سطح (بلافاصله پس از تولید یا زمان صفر و هفته های 2، 4، 6، 8 و 10پس از تولید) بر ویژگیهای فیزیکوشیمیایی و حسی آب لیمو در بسته بندی PET مورد ارزیابی قرار گرفت. آنالیز واریانس، تجزیه و تحلیل داده ها و رسم نمودارها با استفاده از نرم افزارهای Excel ، Mini Tab, MSTATC انجام شد. مقایسه میانگین ها با آزمون چند دامنه ای دانکن در سطح 5 درصد انجام شده و اثرات ساده و متقابل تیمارها با آزمون حداقل اختلاف معنی دار (LSD) مقایسه گردید. برای آزمون حسی نمودار به روش رویه سطح پاسخ[1] (RSM) با استفاده از نرم افزار Slidewrite ترسیم گردید.

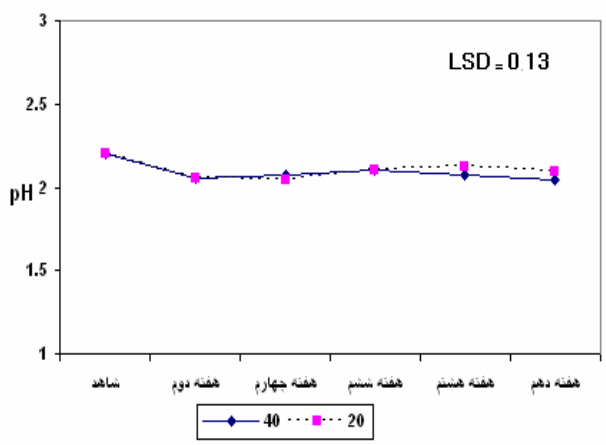
3- نتایج و بحث

داده های میانگین و انحراف معیار ویژگیهای فیزیکوشیمیایی آب لیمو شامل اسیدیته، بریکس، pH، ویتامین C، SO_2 و عدد فرمالین در دو دمای 20 و 40 درجه سانتیگراد در جدول 1 نشان داده شده است.

جدول1 میانگین ویژگیهای فیزیکوشیمیایی آب لیمو در بسته بندی PET در دماهای مختلف

دمای نگهداری (سانتیگراد) 40^C	دمای نگهداری (سانتیگراد) 20^C	ویژگیهای فیزیکوشیمیایی
5/720[a]	5/684[a]	اسیدیته (اسید سیتریک)
8/483 [a]	8/506 [a]	بریکس
2/101 [a]	2/114 [a]	pH
23/294 [b]	27/011 [a]	ویتامین ث (mg/100g)
118/272 [b]	121/089 [a]	So2 (mg/L)
18/294 [a]	18/394 [a]	عدد فرمالین

نتایج آنالیز واریانس و مقایسه میانگین ها نشان داد که دمای نگهداری اثر معنی داری روی pH آب لیمو نداشته و در هر دو دما، pH آب لیمو مشابه بوده است (P>0/05). همچنین مطابق با شکل 1، pH آب لیمو در بسته بندی PET طی دو هفته اول نگهداری در هر دو دمای 20ºC و 40 ، نسبت به شاهد(زمان صفر)، کاهش آماری معنی داری نشان می دهد. اما از هفته دوم به بعد داده ها با یکدیگر تفاوت معنی داری ندارند(P>0/05) (شکل 1).



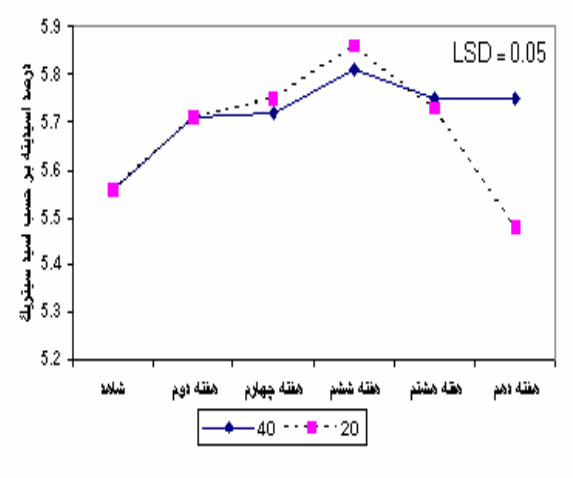
شکل 1 اثر زمان نگهداری بر میزان pH آب لیمو در بسته بندی PET در دماهای مختلف (هر نقطه میانگین 3 تکرار است)

از سوی دیگر میانگین تغییرات اسیدیته آب لیمو در دماهای مختلف نگهداری نیز تفاوت معنی داری نشان نداده است (P>0/05) (جدول 1). اما بررسی اثر زمان نگهداری نشان می دهد که اسیدیته در دمای 20ºC طی مدت نگهداری افزایش معنی داری را نسبت به شاهد داشته است (P<0/05). در هفته ششم اسیدیته به حداکثر مقدار خود رسیده اما پس از آن

1. esponse Surface Method

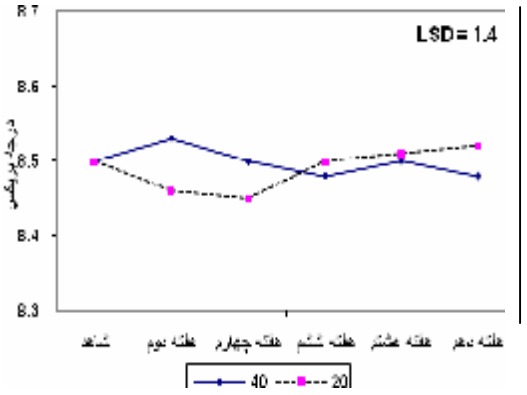
[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-04-25]

کاهش داشته است بطوریکه در هفته آخر به کمتر از مقدار شاهد رسیده است (5/48%). در دمای 40ºC نیز اسیدیته نسبت به شاهد افزایش معنی‌داری داشته است ولیکن هفته های دوم و چهارم و نیز هشتم و دهم به ترتیب با یکدیگر تفاوت آماری معنی داری نداشته اند. ضمن آنکه بیشترین اسیدیته مربوط به هفته ششم بوده است (شکل 2).



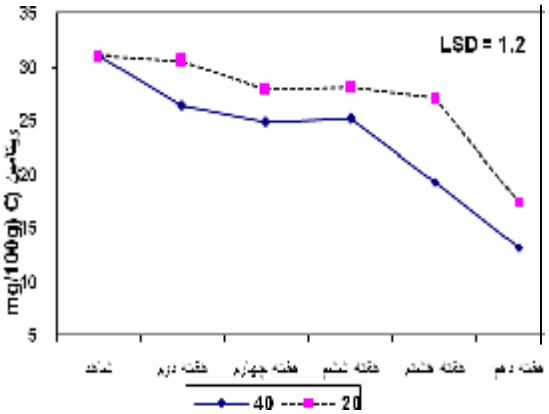
شکل 2 اثر زمان نگهداری بر میزان اسیدیته آب لیمو در بسته بندی PET در دماهای مختلف (هر نقطه میانگین 3 تکرار است)

همچنین نتایج آنالیز واریانس و تجزیه و تحلیل داده ها و مقایسه میانگین ها حاکی از آنست که اثر دمای نگهداری بر میزان تغییرات بریکس آب لیمو در بسته بندی PET از نظر آماری معنی دار نیست(P>0/05) اما تاثیر همزمان دما و زمان نگهداری معنی دار است بطوریکه در هفته های چهارم و هشتم به ترتیب کاهش و افزایش در میزان بریکس نمونه ها مشاهده شده است (شکل 3).



شکل 3 اثر زمان نگهداری بر میزان بریکس آب لیمو در بسته بندی PET در دماهای مختلف (هر نقطه میانگین 3 تکرار است)

نتایج آنالیز واریانس داده ها نشان می دهد که تاثیر زمان و دمای نگهداری بر میزان ویتامین ث نمونه ها از نظر آماری معنی دار است (P<0/05) و نمونه های نگهداری شده در دمای پایین تر محتوی مقدار بیشتری ویتامین ث بوده اند. در دمای 20ºC میزان ویتامین ث تا هفته دوم تغییر معنی داری نداشته اما از هفته چهارم، نسبت به شاهد کاهش معنی داری نشان داده است. سپس تا هفته هشتم روند تغییرات ثابت بوده اما مجددا در انتهای دوره به صورت محسوسی کاهش یافته است (P<0/05). در دمای 40ºC نیز میزان ویتامین ث کاهش معنی دار نشان داده است. ضمن آنکه هر یک از دوره های نگهداری نیز با یکدیگر اختلاف آماری معنی داری دارند و در



شکل 4 اثر زمان نگهداری بر میزان ویتامین ث آب لیمو در بسته بندی PET در دماهای مختلف (هر نقطه میانگین 3 تکرار است)

هفته دهم به کمترین میزان خود (13/2) رسیده است (P<0/05) (شکل 4).

با استفاده از نرم افزار Excel از برازش مدل چند جمله ای[1] بر داده های حاصل از میانگین تغییرات ویتامین ث در دو دمای مختلف معادلات زیر جهت پیش بینی تغییرات ویتامین ث طی زمان نگهداری بدست آمد:

در دمای 20 درجه سانتیگراد:

$Y= -0/71X^2+2/74X+28/2$ $R^2=0/86$

در دمای 40 درجه سانتیگراد:

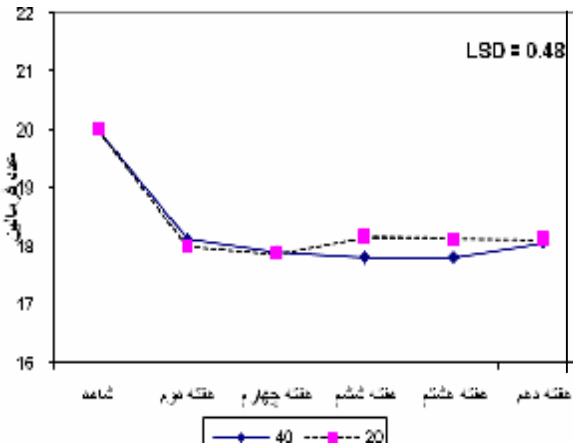
$Y= - 0/445X^2-0/036X+30/2$ $R^2=0/93$

1. polynominal

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-04-25]

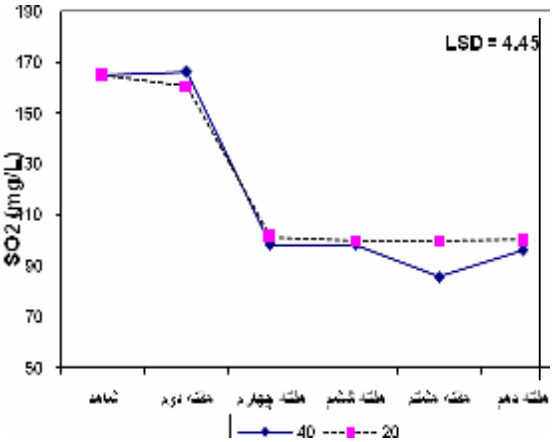
در معادلات فوق Y میانگین میزان ویتامین ث و X زمان نگهداری بر حسب هفته می باشد. بدیهی است با توجه به توابع حاصله می توان میزان ویتامین ث آبلیمو را در دو درجه حرارت 20 و 40 درجه سانتی گراد در زمان های مختلف نگهداری پیش بینی کرد.

با توجه به شکل 5 میزان عدد فرمالین آب لیمو در بسته بندی PET، طی زمان نگهداری نسبت به نمونه شاهد، کاهش آماری کاملا معنی داری داشته است اما پس از آن، روند تغییرات طی نگهداری از هفته دوم تا دهم تفاوت معنی داری را نشان نمی دهد و در حدود 18 باقیمانده است.



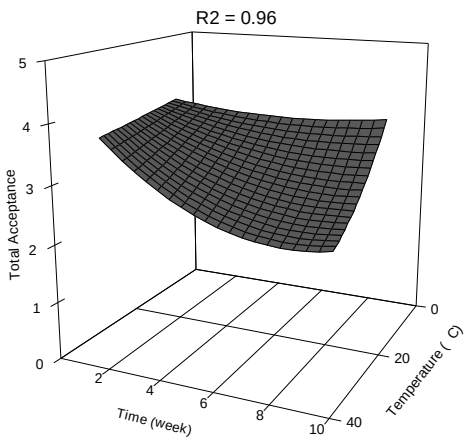
شکل 5 اثر زمان نگهداری بر عدد فرمالین آب لیمو در بسته بندی PET در دماهای مختلف

از نظر میزان SO_2 در آب لیمو دمای نگهداری اثر کاملا معنی داری داشته است و باعث کاهش SO_2 شده است (جدول 1). همچنین همانگونه که در شکل (6) ملاحظه می شود، میزان SO_2 آب لیمو در این نوع بسته بندی تا هفته دوم در هر یک از دماهای نگهداری تفاوت آماری معنی داری نداشته است ولی ازهفته دوم تا هفته چهارم به صورت معنی داری کاهش یافته(62/5 درصد کاهش) و سپس تا هفته آخر بدون اختلاف آماری معنی دار، تقریبا ثابت بوده است.



شکل 6 اثر زمان نگهداری بر میزان SO_2 آب لیمو در بسته بندی PET در دماهای مختلف

همچنین نتایج داده های آزمون حسی حاکی از آنست که با افزایش زمان نگهداری , عطر و طعم و بو و در نتیجه پذیرش کلی آب لیمو به صورت کاملا معنی دار کاهش می یابد. دما نیز اثر کاملا معنی داری بر پذیرش کلی آب لیمو بسته بندی شده در PET داشته است بطوریکه کمترین امتیاز حسی آب لیمو مربوط به دمای 40ºC و پس از 10 هفته نگهداری بوده است($P<0/05$) (شکل 7). لازم به ذکر است که میانگین امتیاز حسی آب لیمو در بسته بندی PET طی تیمارهای دما و زمان اعمال شده 3/503 تعیین گردید که با توجه به حد قابل قبول مشخص شده (امتیاز 2/5) مورد پذیرش می باشد.



شکل 7 تاثیر زمان و دمای نگهداری بر میانگین امتیاز پذیرش کلی آب لیمو

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-04-25]

4- نتیجه گیری و بحث

در مجموع نتایج حاکی از آنست که تغییرات ویژگیهای فیزیکوشیمیایی شامل pH، اسیدیته و بریکس در دو دمای 20 و 40 درجه تفاوت معنی داری نداشته اند، اما روند تغییرات اسیدیته و pH طی ده هفته نگهداری با یکدیگر متفاوت است. علت این تفاوت می تواند وجود بعضی ترکیبات بافری و گوگرددار در آب لیمو باشد که به صورت تامپون عمل می کنند و با وجود تغییر اسیدیته مانع از تغییر pH می گردند.

دمای نگهداری تاثیر معنی داری بر تغییرات عدد فرمالین در نمونه ها ایجاد نکرده است. همچنین تنها در هفته دوم نگهداری میزان عدد فرمالین کاهش یافته است که می تواند ناشی از واکنش شیمیایی اسید های آمینه موجود در آب لیمو با سایر ترکیبات موجود نظیر قندها (واکنش مایلارد) باشد.

بیشترین تاثیر افزایش دمای نگهداری بر روند کاهش میزان ویتامین ث و محتوی دی اکسید گوگرد موجود در نمونه ها بوده است بطوریکه با افزایش دما و زمان نگهداری میزان ویتامین ث کاهش معنی دار یافته است. این امر بدلیل ساختار حساس اسید آسکوربیک می باشد که بتدریج و طی شرایط نگهداری نامناسب اکسیده شده و در نتجه ارزش تغذیه ای فراورده کاهش می یابد. در مطالعه مشابه انجام شده توسط سوجی و همکاران تاثیر نوع بسته بندی PET بر ویژگیهای کیفی و حسی نوعی نوشیدنی لیمویی بررسی شده است. نتایج این بررسی حاکی از کاهش میزان ویتامین ث و ویژگیهای حسی فراورده طی سه ماه نگهداری در 38 درجه سانتیگراد بوده است[8]. این نتایج با مطالعه انجام شده توسط بردولا و همکاران بر روی میزان تخریب ویتامین ث طی دماهای مختلف نگهداری و نیز مطالعه چامیلاس و همکاران و برلینت و همکاران بر کیفیت و ماندگاری آب پرتقال بسته بندی شده در PET نیز همخوانی دارد[5، 7، 8].

همچنین میانگین امتیازات حسی آب لیمو طی تیمارهای اعمال شده قابل قبول ارزیابی گردیده است. امتیاز ویژگیهای حسی آب لیمو شامل عطر و طعم و در نتیجه پذیرش کلی آن نیز با افزایش دما و زمان نگهداری کاهش یافته است که احتمالا ناشی از تغییرات میزان اسید آسکوربیک می باشد. نتیجه بدست آمده با گزارش ویل و همکاران مطابقت دارد (11).

در مجموع نتایج این تحقیق نشان داد که بسته بندی PET قادر است ویژگیهای کیفی آب لیمو نظیر میزان اسیدیته ، بریکس، pH، عدد فرمالین و و یتامین ث را در حد الزامات مندرج در استاندارد ملی ایران حفظ نموده و از تاثیرات نامطلوب محیط نگهداری (بخصوص اکسیژن) بر کیفیت فراورده جلوگیری نماید. تحقیقات بیشتر جهت بررسی مهاجرت احتمالی ترکیبات موجود در ماده بسته بندی به محتوی آب لیمو طی نگهداری در درجات حرارت مختلف می تواند تکمیل کننده نتایج این پژوهش باشد.

5- تشکر و قدردانی

از حوزه معاونت پژوهشی دانشگاه فردوسی مشهد و همچنین از شرکت کشت و صنعت نادر بویژه جناب آقای غلامحسین پوستین چی مدیر عامل محترم این شرکت که در انجام این تحقیق حمایت و مساعدت داشته اند تقدیر و تشکر می گردد.

6- منابع

[1] Institute of Standards and Industrial Research of Iran, ISIRI numbers 117,2685,4308,5609,8788.

[2] Moufida S., & Marzouk. B. (2003).Biochemical characterization of blood orange, sweet orange, lemon, bergamot and bitter orange, Phytochemistry Vol 62, Issue 8, PP 1283-1289.

[3] Robards, K.& M. Antolovich. (1995). Methods for assesing the authencity of orange juice. Analyst, 120: 1-28.

[4] Suntornsuk L., Gritsanapun W., Nilkamhank S.,& Paochom A. (2002). Quantitation of vitamin C content in herbal juice using direct titration. Journal of Pharmaceutical and Biomedical Analysis,Vol 28, Issue 5, PP 849-855.

[5] Burdurlu H.S., Koca N., and Karadeniz F. (2005). Degradation of vitamin C in citrus juice concentrates during storage, Journal of Food Engineering,Vol 74, Issue 2, PP 211-216.

[6] Kabasakalis, V., Siopidou, D., & Moshatou, E. (2000). Ascorbic acid content of commercial fruit juices and its rate of loss upon storage.Food Chemistry, 70, 325–328.

[7] Berlinet C., Ducruet V., Brat P., Brillouet J-M., Reynes M. & Guichard E. (2003). Effects of PET packaging on the quality of an orange juice made from concentrate. International Conference Engineering and Food, ICEF9.France.

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-04-25]

[8] Chumillas M.R., Belissario Y., Iguaz A., Lopez A.Quality and shelf life of orange juice aseptically packaged in PET bottles, Technical University of Cartagena, Agricultural Equipment and Food Engineering Department, Paseo Alfonso Xlll. 48, 30203 Cartagena, Spain.

[9] Siegmud, B., Derler, K., & Pfannhauser, W. (2004). Chemical and sensory effects of glass and laminated carton packages on fruit juice products- Still a controversial topic. Lebensmittel-Wissenschaft und-Technologie-Food Science and Technology, 37(4), 481–488.

[10] Sogid S, Shergill R. S. ,Bawa A. S. (2000). Effect of packaging materials on storage of Shakanjvi (Lemon Juice Beverage) concentrate. Journal of food science and technology. vol. 37, No3, pp. 296-299.

[11] Will F., Schopplein E., Ludwig M., Steil A., Turner A., Dietrich H. (2000). Analytical and sensorial alterations of orange juice after hot bottling in PET, vol. 96, No8, pp. 279-284.

[12] Zerdin, K., Rooney, M. L., & Vermue, J. (2003). The vitamin C content of orange juice packed in an oxygen scavenger material. Food Chemistry,82, 387–395.

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-04-25]

Evaluation of physicochemical and sensory properties of PET containers packed lemon juice

Sedaghat, N. [1*], Hosseini, F. [2]

1- Assistant Professor, Department of Food Science and Technology, Faculty of Agriculture, Ferdowsi Unuversity of Mashhad

2- Faculty Member of Food Additives Research Group, ACECR, Mashhad branch,Iran.

(Received:87/9/3 Accepted: 88/7/24)

In this study, physicochemical (pH, acidity, brix, vitamin C , SO_2 and formalin number) and sensory properties of PET containers packed Lemon juice were evaluated. The samples were stored at 20 and 40 ˚C . During the ten weeks of preservation, physicochemical and sensory properties were measured in three replicates every two weeks. The results showed that the two storage temperatures(20 and 40 ˚C) had not any significant effect on pH, acidity , brix and formalin number ($p \geq 0.05$). The amount of vitamin C and SO_2 were less in the 40˚C stored samples compare with the 20˚C stored samples. The results of sensory evaluation indicate that the PET containers packed samples are acceptable in both storage temperatures (20 and 40 ˚C) during the ten weeks of storage.

Keywords: Lemon juice, PET package, physicochemical properties, Vitamin C

[*]Corresponding author E-mail address: sedaghat@um.ac.ir

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-04-25]