

استفاده از پودر آب پنیر و عصاره ی سنبل الطیب در آب پرتقال و بررسی خواص فیزیکوشیمیایی محصول

درنا سلیمانیان^۱، سجاد پیرسا^{۲*}، رسول پیرمحمدی^۳، لاله پیاھو^۴

۱- فارغ التحصیل کارشناسی ارشد، دانشکده کشاورزی، موسسه آموزش عالی آفاق ارومیه

۲- دانشیار گروه علوم و صنایع غذایی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه ارومیه

۳- استاد، دانشکده کشاورزی، موسسه آموزش عالی آفاق ارومیه

۴- استادیار تغذیه، گروه تغذیه و صنایع غذایی، دانشکده علوم پزشکی مراغه، مراغه، ایران

(تاریخ دریافت: ۹۷/۰۴/۱۹ تاریخ پذیرش: ۹۷/۱۲/۱۱)

چکیده

آب میوه نوعی نوشیدنی مایع است که از آب گیری میوه ی تازه تحت شرایط کنترل شده بدست می آید. در این تحقیق برای اولین بار استفاده از عصاره سنبل الطیب به عنوان خاصیت آنتی اکسیدانی و پودر آب پنیر به عنوان منبع غنی از ویتامین ها در آب پرتقال بررسی شده است. در این پژوهش ابتدا تحقیقات علمی در مورد اثرات آنتی اکسیدانی عصاره ی سنبل الطیب صورت گرفت و ترکیبات آن مشخص شد. سپس تأثیر افزودن عصاره ی سنبل الطیب در سه سطح ۰/۱۳، ۰/۶۳، ۱/۲۵ میلی لیتری و پودر آب پنیر ۰/۵، ۱، ۱/۵ گرمی بر ویژگی های شیمیایی در آب پرتقال در طول مدت نگهداری در سه بازه ی زمانی ۱، ۱۴، ۳۰ روزه مورد بررسی قرار گرفت. آزمون های انجام گرفته روی نمونه های آماده شده شامل تعیین فاکتورهای اندیس فرمالین، اسیدیته، ویتامین C، pH و خاصیت آنتی اکسیدانی بوده که نتایج بدست آمده توسط نرم افزار Design Expert-7 آنالیز و در اشکال سه بعدی و نمودارهای پلات مشخص شده است. نتایج بدست آمده حاکی از آن است که در سطوح بالای پودر آب پنیر و عصاره در طی دوره زمانی ۱، ۱۴، ۳۰ روزه، میزان pH افزایش یافت. همچنین کاهش اسیدیته با افزایش پرمیت هم احتمالاً بدلیل اسیدیته پایین پودر آب پنیر نسبت به عصاره و نمونه آب پرتقال شاهد می باشد. با افزودن سطوح تکی پودر آب پنیر و عصاره، میزان ویتامین C افزایش و با افزایش طی دوره ی نگهداری کاهش یافت. همچنین میزان تأثیر افزودن عصاره سنبل الطیب نسبت به پودر آب پنیر در کاهش ویتامین در طی دوره زمانی بیشتر بود. با افزودن میزان پودر آب پنیر و عصاره سنبل الطیب، میزان اندیس فرمالین در طی دوره نگهداری افزایش یافت.

کلید واژگان: آب پرتقال، پودر آب پنیر، سنبل الطیب، خواص فیزیکوشیمیایی

* مسئول مکاتبات: s.pirsa@urmia.ac.ir

۱- مقدمه

آب میوه یکی از بهترین نوشیدنی ها است که با داشتن املاح معدنی و ویتامین های مورد نیاز بدن، بخش قابل توجهی از نیاز بدن را تأمین نموده و یک منبع مناسب برای جبران آب هدر رفته بدن، به حساب می رود [۱،۲]. صنعت آب میوه گیری در هر کشوری از صنایع اساسی در حوزه صنایع غذایی به شمار می رود. در این صنعت، آب میوه را برای افزایش زمان ماندگاری، حفظ مواد مغذی و ویتامین ها پاستوریزه می کنند [۳].

آب پرتقال با تولید سالانه ۶۳ میلیون تن تقریباً نیمی از کل تولید آب میوه جهان است [۴]. افزایش مصرف آب پرتقال در جامعه، تحقیقات وسیعی را برای یافتن راهی در بهینه سازی فرآیند و افزایش طول ماندگاری این محصول پرمصرف ایجاب می کند. جمعیت میکروبی اولیه آب پرتقال بسته به شرایط تولید و ویژگی های آب میوه از 10^3 تا 10^6 کلنی در هر میلی لیتر است که فاکتور مهمی در طول عمر ماندگاری آن به حساب می رود. به طوری که آب پرتقال تازه به طور طبیعی حتی در شرایط نگهداری در یخچال نیز به دلیل رشد سریع جمعیت میکروبی اولیه طول عمر کوتاهی دارد امروزه مصرف کنندگان خواهان آب پرتقالی را که دارای کیفیت خوب، طعم طبیعی، دارا بودن حداقل مواد افزودنی و فرآیند حرارتی هستند که این پارامتر ها باعث افزایش مطالعه در این زمینه می شود [۵، ۴].

ویتامین C یا اسید آسکوربیک یکی از مهمترین ترکیبات مغذی در آب پرتقال می باشد، ویتامین C به دلیل ساختار ویژه به سرعت اکسیده و در طی دوره نگهداری کاهش می یابد. سرعت تخریب ویتامین C تا حد زیادی وابسته به نوع بسته بندی و شرایط نگهداری است. دمای نگهداری محصول، میزان اکسیژن محلول و نیز میزان نفوذپذیری ماده بسته بندی در برابر ورود اکسیژن نیز از عوامل تأثیرگذار در سرعت تخریب ویتامین C می باشد [۶، ۷].

امروزه گیاهان دارویی از گیاهان مهم اقتصادی هستند که به صورت خام یا فرآوری شده در طب سنتی و صنعتی مورد استفاده و بهره وری قرار می گیرند. گیاه درمانی، اعلام ممنوعیت سازمان بهداشت جهانی مبنی بر عدم استفاده از رنگ ها و اسانس های سنتتیک و عوارض جانبی داروهای مصنوعی در سال های اخیر باعث رونق کشت و صنعت گیاهان دارویی

شده است. فرآورده های طبیعی منبع غنی از ترکیب های فعال بیولوژی هستند، که سلسله گیاهی به عنوان دارنده ی محدوده وسیعی از ترکیب های آنتی اکسیدانی می تواند در این رده بندی قرار گیرد. بیشتر گیاهان مورد استفاده دارای خواص آنتی اکسیدانی، ضد میکروبی و دارویی با توجه به وجود ترکیبات فنلی به خصوص فلاونوئیدها می باشند [۸].

سنبل الطیب^۱ گیاهی با خواص درمانی بسیار زیادی می باشد و داروهایی که از این گیاه تهیه می شوند در درمان فشار عصبی، خستگی، کار فکری بیش از حد و بی خوابی مزمن استفاده می شود [۹]. سنبل الطیب حاوی روغن های فرار (معمولاً کمتر از ۱٪) همراه با استات بورنیل (به عنوان ماده ی مؤثر اصلی) بتا-کاربونیلن، والرانون، والرنا، ایزوالرات بورنیل و اسیدوالرینیک می باشد. علاوه بر این مواد در ریشه هایی که به دقت خشک شده باشند حدود ۲، ۵٪ والپوتریاتها نیز وجود دارد مهم ترین ماده مؤثره سنبل الطیب، اسید والرینیک که از ریشه و ریزوم گیاه استحصال می شود. سه گروه ترکیب اصلی شیمیایی این گیاه، مونوسکویی ترپن ها، ایریدوئیدی استرها و آلکالوئید های پیریدین می باشند [۱۰].

آب پنیر بعنوان یک محصول فرعی کارخانجات پنیر سازی با دارا بودن بیش از ۶٪ ماده خشک که قسمت عمده آن را لاکتوز و پروتئین تشکیل می دهد، ماده غذایی با ارزشی است که به صورت ضایعات وارد سیستم فاضلاب های صنعتی می گردد و به علت BOD^2 بسیار بالای آن ($30000-50000 ppm^3$) تصفیه آن بسیار مشکل بوده و هزینه زیادی در بر دارد [۱۱]. پودر آب پنیر فرآورده فرعی عملیات اولترافیلتراسیون در نوعی فرآیند پنیر سازی است که به شکل مایع از غشاء ترواش نموده و عمدتاً حاوی لاکتوز (۸۰٪ میزان اولیه)، مقادیری مواد معدنی و ویتامین ها می باشد [۱۲]. آب پنیر حاوی ترکیبات مختلف لاکتوز، پروتئین و ویتامین هاست، در این میان لاکتوز و پروتئین بیشترین نقش را در خواص رئولوژی ایفا می کند. پروتئین های آب پنیر، افزودنی هایی باخصوصیت عملکردی متنوعی می باشند که از ارزش تغذیه ای بالایی نیز برخوردار هستند [۱۳].

دراین پژوهش آب میوه ی پرتقال به عنوان حامل انتخاب شد و سعی بر این بود که عصاره سنبل الطیب به عنوان ماده ی

1. Valeriana officinalis
2. Biological Oxygen Demand
3. Part Per Million

آزمون نگهداری شد و نمونه ها در فواصل زمانی ۱، ۱۴ و ۳۰ روزه آنالیز گردید.

۲-۱-۲- پودر آب پنیر

پودر آب پنیر از کارخانه ی پگاه اذربایجان غربی خریداری شد. جهت تهیه محلول از پودر آب پنیر از آب مقطر استفاده گردید. محلول پودر آب پنیر در سه سطح (۰/۵) با کد ۱-، (۱) با کد ۰، (۱/۵) با کد ۱، گرم در ۱۰۰ میلی لیتر آب مقطر تهیه گردید که با توجه به طرح آماری برای هر نمونه یکی از این درصدها اضافه گردید.

۲-۱-۳- عصاره سنبل الطیب

عصاره سنبل الطیب بصورت محلول از شرکت اسانس و عصاره گیری سینا تهیه گردید و برای رقیق سازی آن از آب مقطر استفاده گردید. محلول عصاره سنبل الطیب در سه سطح (۰/۱۳) با کد ۱-، (۰/۶۳) با کد ۰، (۱/۲۵) با کد ۱، میلی لیتر در ۱۰۰ میلی لیتر آب مقطر تهیه گردید و با توجه به طرح آماری، برای هر نمونه یکی از این محلول های تهیه شده اضافه خواهد شد.

۲-۲- تیمار سازی

آب پرتقال با استفاده از اجزای فرمولی ثابت (۵۰ گرم کنسانتره، ۷۵ گرم شکر و آب مقطر تا حجم ۱۰۰۰ میلی لیتر) و اجزای فرمولی متغیر (پودر آب پنیر، عصاره سنبل الطیب، زمان) با طرح آماری مرکب بهینه در ۱۵ فرمول تولید شدند که در جدول ۱ به آن اشاره شده است.

دارای خاصیت آنتی اکسیدانی و پودر آب پنیر به عنوان منبع غنی از ویتامین ها و پروتئین و اسیدهای آمینه و جهت به تأخیر انداختن بیاتی، تغییرات مناسبی را در خواص کیفی آب میوه ی پرتقال ایجاد کند.

هدف از انجام این پژوهش بررسی تأثیر عصاره سنبل الطیب بر خاصیت نگهدارنده ی آب پرتقال به عنوان آنتی اکسیدان، بررسی و تأثیر پودر آب پنیر به عنوان منبع غنی از ویتامین ها و پروتئین و همچنین ایجاد تنوع در آب میوه ی پرتقال و تولید یک محصول جدید می باشد.

۲- مواد و روش ها

۲-۱- مشخصات و روش آماده سازی مواد

۲-۱-۱- کنسانتره پرتقال

کنسانتره ی پرتقال بصورت تازه و تغلیظ شده با بریکس ۶۵٪ بدون هیچ گونه مواد افزودنی از جمله شکر و غیره، از کارخانه ی تکدانه مرنند خریداری شد. برای رقیق سازی کنسانتره و تبدیل به آب میوه، از آب مقطر استفاده گردید. نمونه ها در حجم یک لیتری تهیه گردید. جهت تهیه نمونه ی آب پرتقال از کنسانتره، ۵۰ گرم کنسانتره ی پرتقال با ۷۵ گرم شکر، با آب مقطر به حجم ۱۰۰۰ سی سی رسانده شد. آب میوه ی تهیه شده بعد از پاستوریزاسیون در بطری های ۱۳۰۰ میلی لیتری ریخته شد و در یخچال در دمای ۴ درجه سانتی گراد تا زمان انجام

Table 1 List of experiments based on CCD

Run	A: Extract (% W/W)	B: Whey powder (% W/W)	C: Time (day)
1	-1	-1	0
2	1	1	0
3	0	1	1
4	-1	0	-1
5	0	0	0
6	0	1	-1
7	0	0	0
8	1	0	-1
9	0	0	0
10	1	0	1
11	0	-1	-1
12	0	-1	1
13	-1	1	0
14	1	-1	0
15	-1	0	1

۲-۳-آزمون ها

۲-۳-۱-pH

pH نمونه های آب پرتقال در ۴ درجه سلسیوس با استفاده از pH دیجیتالی کالیبره شده با بافر تجاری $pH=4$ و $pH=7$ اندازه گیری شد. نمونه ها با توجه به اینکه رقیق بودند نیازی به رقیق سازی با آب مقطر نداشت [۱۴].

۲-۳-۲-اسیدیته

مقدار ۲۵ گرم از آب پرتقال داخل بشر منتقل شد، مقدار اسیدیته به طریق تیتراسیون با محلول سود ۰٫۱ نرمال تا $pH = 8.1 \pm 0.1$ اندازه گیری شد [۱۵].

۲-۳-۳-ویتامین C

مقدار ۵۰ گرم از آب پرتقال را وزن و به بالن مدرج ۱۰۰ میلی لیتری منتقل شد و ۲۵ میلی لیتر محلول اسید متافسفریک ۲۰٪ افزوده و با آب به حجم رسید. پس از مخلوط کردن ۱۰ میلی لیتر از آن در یک بالن ۱۰۰ میلی لیتری ریخته شد و ۲/۵ میلی لیتر استون اضافه شد و با محلول دی کلروفلنل ایندوفنل توسط بورت تا ظهور رنگ صورتی کم رنگ که به مدت ۱۵ ثانیه ثابت باشد تیترا شد، مقدار میلی لیتر دی کلروفلنل ایندوفنل مصرفی (a) نامیده شد. مقدار ۱۰ میلی لیتر از محلول استاندارد اسیدآسکوربیک در یک ارلن ۱۰۰ میلی لیتری منتقل شد و با محلول دی کلروفلنل ایندوفنل توسط بورت تا ظهور رنگ صورتی کم رنگ که به مدت ۱۵ ثانیه ثابت باقی بماند تیترا شد، مقدار میلی لیتری دی کلروفلنل ایندوفنل برای خنثی کردن ۲ میلی گرم ویتامین C (b) نامیده شد. آزمون شاهد بر روی ۱۰ میلی لیتر اسید متافسفریک مطابق نمونه ها انجام گردید و مقدار میلی لیتری از دی کلروفلنل ایندوفنل مصرفی (c) نامیده شد [۱۵].

(۱)

$$\text{میلی گرم ویتامین C در } 100g \text{ نمونه} = \frac{2 \cdot (a-c) \cdot 100 \cdot 100}{b \cdot 10 \cdot 1000} \quad (g) \text{ نمونه بر } 1000$$

a = میلی لیتر دی کلروفلنل ایندوفنل مصرفی برای هر نمونه.

b = میلی لیتر دی کلروفلنل ایندوفنل برای استاندارد.

c = میلی لیتر دی کلروفلنل ایندوفنل برای نمونه شاهد.

۲-۳-۴-خاصیت آنتی اکسیدانی

برای اندازه گیری خاصیت آنتی اکسیدانی آب پرتقال از پودر شیمیایی DPPH استفاده شد. به میزان دقیق ۰٫۰۰۲ گرم از پودر DPPH را با ترازوی ۰٫۰۰۰۱ وزن کرده و با ۱۰۰ میلی

لیتر متانول ۸۰٪ به خوبی همزده شد. محلول DPPH تهیه شده جهت جلوگیری از برخورد نور به آن، در شیشه قهوه ای رنگ ریخته شد و شیشه با فویل آلومینیومی پوشانده شد و تا انجام آزمون ها در یخچال نگهداری شد. دستگاه اسپکتروفتومتر ۳۰ دقیقه قبل از شروع آزمون روشن شد و طول موج ۵۱۷ نانومتر تنظیم گردید.

برای اندازه گیری خاصیت آنتی اکسیدانی، میزان ۰٫۲ میلی لیتر از نمونه (آب پرتقال) داخل لوله آزمایش ریخته شد و از محلول DPPH با سمپلیر به میزان ۸۰۰ میکرولیتر به آن اضافه شد. همه نمونه ها به این ترتیب تهیه گردید و با فویل آلومینیومی پوشانده شد و جهت جذب نمونه و DPPH، در جای تاریک و در دمای اتاق به مدت ۳۰ دقیقه نگهداری شد. بعد از گذشت زمان مقرر شده، نمونه ها یکی یکی داخل سل اسپکتروفتومتر ریخته شد و در حضور بلانک، جذب هر نمونه در طول موج ۵۱۷ نانومتر اندازه گیری شد. فعالیت آنتی اکسیدانی به عنوان درصد DPPH مهار شده گزارش شد و طبق فرمول (۲) محاسبه گردید [۱۵].

$$(2) \quad 100 \cdot \frac{\text{نمونه جذب} - \text{کنترل جذب}}{\text{جذب کنترل}} = \text{فعالیت آنتی}$$

اکسیدانی

۲-۳-۵-اندازه گیری اندیس فرمالین

مقدار ۲۵ میلی لیتر از آب پرتقال به همراه یک عدد مگنت داخل بشر منتقل شد و با دستگاه pH متر تا رسیدن به $pH=8.1$ با سود ۰٫۱ نرمال تیترا شد، میزان سود مصرفی یادداشت گردید، به نمونه ۱۰ میلی لیتر فرمالدئید خنثی اضافه شد و بعد از همزدن به مدت یک دقیقه، با سود ۰٫۲۵ نرمال تا رسیدن به $pH=8.1$ تیترا شد و سود مصرفی یادداشت گردید [۱۷].

(۳)

$$F(\%) = \frac{V-N \cdot 10 \cdot 100}{V_0}$$

N = حجم مصرفی هیدروکسید سدیم بر حسب میلی لیتر.

V = نرمالیت هیدروکسید سدیم مصرفی برای خنثی کردن مخلوط آزمون و فرمالدئید.

V₀ = حجم نمونه ی مورد آزمون بر حسب میلی لیتر.

F = عدد فرمالین.

۲-۴-تجزیه و تحلیل آماری داده ها

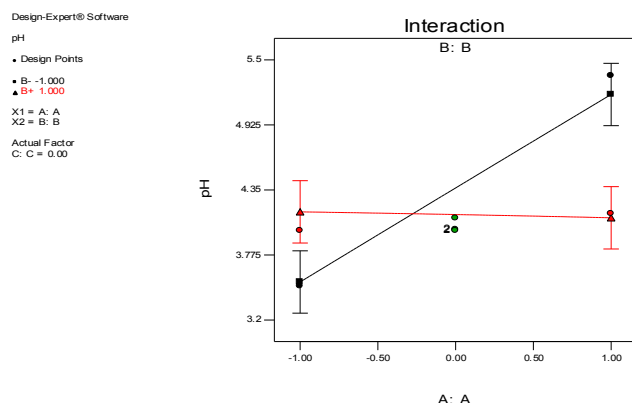


Fig 1 Effect of valerian extract (A), whey powder (B) and storage time (C) on pH

۳-۲- اسیدیت

با توجه به نتایج حاصل از آنالیز واریانس نمودار ۲ در بین فاکتورهای مورد مطالعه اثر ترکی فاکتورهای عصاره، پودر آب پنیر و زمان بر میزان pH نمونه ها معنی دار می باشند ($p < 0.05$)، همانگونه که در شکل ۲ مشاهده می شود با افزایش میزان عصاره سنبل الطیب و پودر آب پنیر اسیدیت نمونه ها در طی دوره نگهداری کاهش یافته است. با افزودن میزان عصاره سنبل الطیب، اسیدیت تیمارها از روز اول تا روز ۳۰ از ۰/۰۸۹ به ۰/۳۵۲ درجه دورنیک افزایش یافت. با افزودن پودر آب پنیر هم اسیدیت تیمارها از روز اول تا روز ۳۰ از ۰/۴۳۵ به ۰/۰۵۷ کاهش یافته است. تأثیر زمان بر میزان اسیدیت نمونه ها رابطه مستقیمی وجود دارد یعنی با افزایش زمان نگهداری، اسیدیت تیمارها از روز اول تا روز ۳۰ به ترتیب از ۰/۰۵۷ به ۰/۴۳۵ طور قابل ملاحظه ای افزایش پیدا کرده است. البته میزان تأثیر افزودن عصاره سنبل الطیب نسبت به پودر آب پنیر در افزایش pH در طی دوره زمانی بیشتر بود. معادله درجه اول با برازش خوبی با داده های آزمایشی نشان داد و معادله با مقادیر R^2 و $AdjR^2$ به ترتیب ۰/۸۸ و ۰/۸۵ و معنادار نبودن و عدم تطابق ($p < 0.05$) برای مقدار pH نمونه ها بصورت زیر می باشد:

$$\text{Acidity} = -0.01A + 0.01B + 0.15C$$

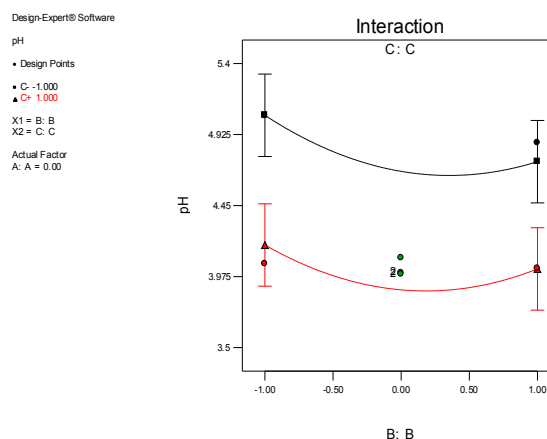
برای بررسی اثر ۳ متغیر درصد عصاره سنبل الطیب، درصد پودر آب پنیر و زمان نگهداری از طرح آماری مرکب بهینه استفاده شد. همچنین سطوح معنی دار داده ها در سطح احتمال ۰/۰۵ ($P < 0.05$) لحاظ گردید. ارزیابی و تجزیه و تحلیل ضرایب رگرسیون داده های بدست آمده از آزمون های ذکر شده توسط نرم افزار Design Expert-7 صورت گرفت.

۳- نتایج و بحث

۳-۱- pH

با توجه به نتایج آنالیز واریانس شکل ۱، در بین فاکتورهای مورد مطالعه اثر هر یک از شاخص های عصاره، پرمیت و زمان و اثر بر هم کنش عصاره، پودر آب پنیر و زمان بر میزان pH نمونه ها معنی دار می باشند ($p < 0.05$)، در سطوح بالای پودر آب پنیر و عصاره در طی دوره زمانی در روزهای ۱-۱۴-۳۰ میزان pH افزایش یافت. اما میزان تأثیر افزودن عصاره سنبل الطیب نسبت به پودر آب پنیر در افزایش pH در طی دوره زمانی بیشتر بود. یعنی با افزایش پودر آب پنیر میزان pH از ۳/۵ (روز اول) به ۳/۹۷ (روز سی ام) رسید در حالی که میزان pH با افزودن عصاره سنبل الطیب از ۳/۵ (روز اول) به ۵/۴ (روز سی ام) رسید. معادله درجه دوم برازش خوبی با داده های آزمایشی نشان نداد. معادله رگرسیونی R^2 و $AdjR^2$ معنادار نبودن و عدم تطابق ($p > 0.05$) برای مقدار pH نمونه ها بصورت زیر می باشد:

$$\text{pH} = 0.4A - 0.11B - 0.39C - 0.42AB - 0.28AC - 0.03BC - 0.00A^2 + 0.22B^2 + 0.25C^2$$



مشاهده می شود، با افزودن سطوح تکی پودر آب پنیر و عصاره، میزان ویتامین C افزایش و با افزایش زمان طی دوره ی نگهداری کاهش یافته است.

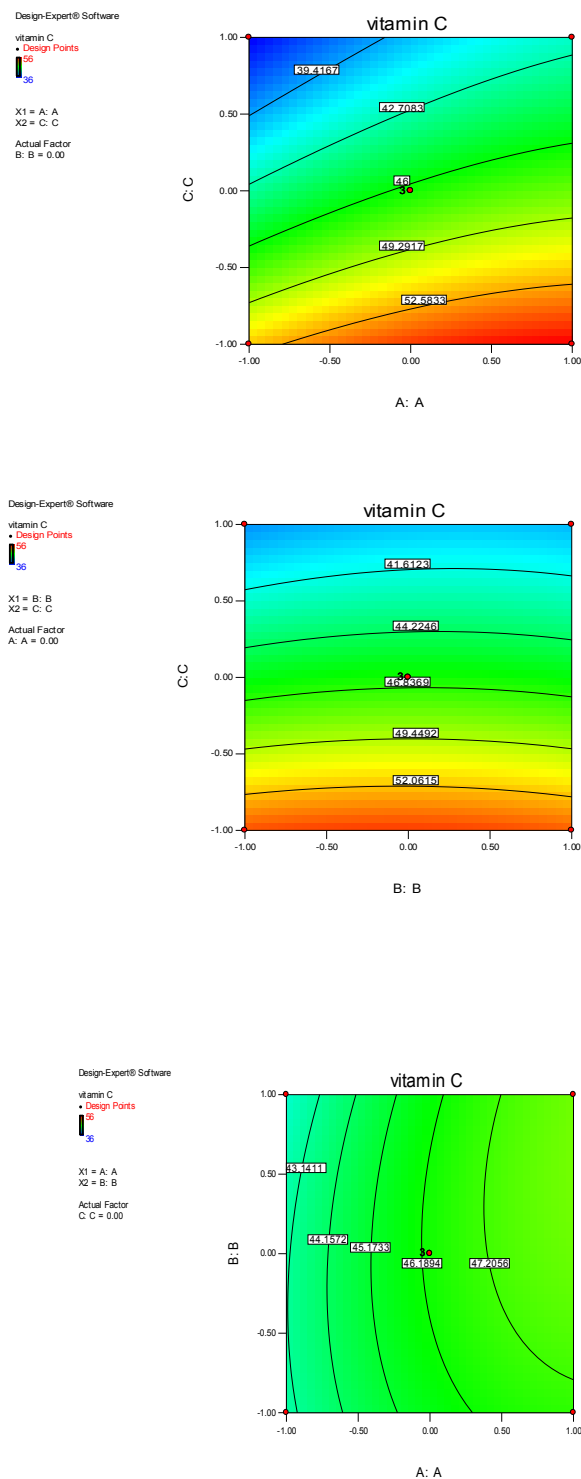


Fig 3 Effect of valerian extract (A), whey powder (B) and storage time (C) on vitamin C

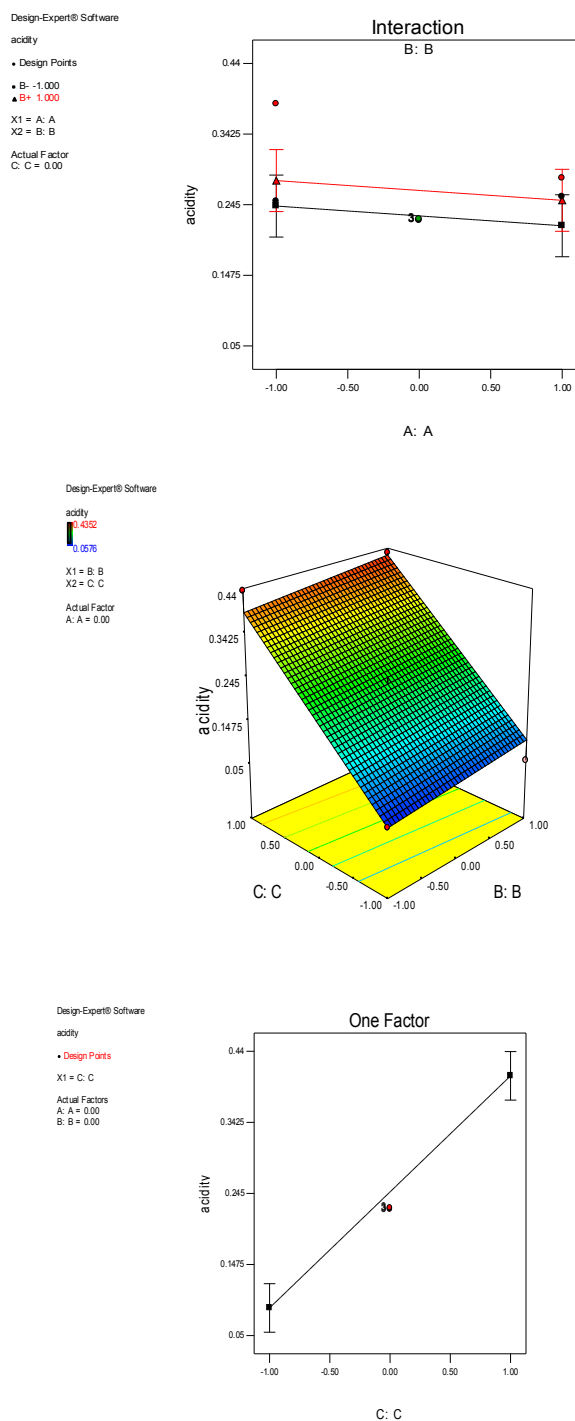


Fig 2 Effect of valerian extract (A), whey powder (B) and storage time (C) on acidity

۳-۳- ویتامین C

با توجه به نتایج حاصل از آنالیز واریانس یی شکل ۳ در بین فاکتورهای مورد مطالعه اثر تکی و اثر برهم کنش فاکتورهای عصاره سنبل الطیب، پودر آب پنیر و زمان بر میزان ویتامین نمونه ها معنی دار می باشد ($p < 0.05$)، همانگونه که در شکل ۳

Design-Expert® Software

Formalin index

F44

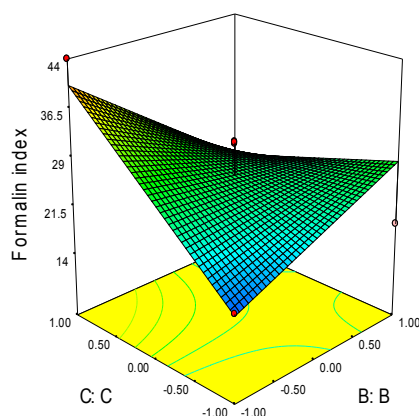
F44

X1 = B: B

X2 = C: C

Actual Factor

A: A = 0.00



Design-Expert® Software

Formalin index

F44

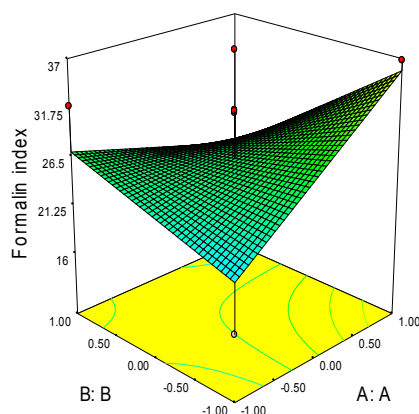
F44

X1 = A: A

X2 = B: B

Actual Factor

C: C = 0.00



Design-Expert® Software

Formalin index

Design Points

C: -1.000

C: 1.000

X1 = A: A

X2 = C: C

Actual Factor

B: B = 0.00

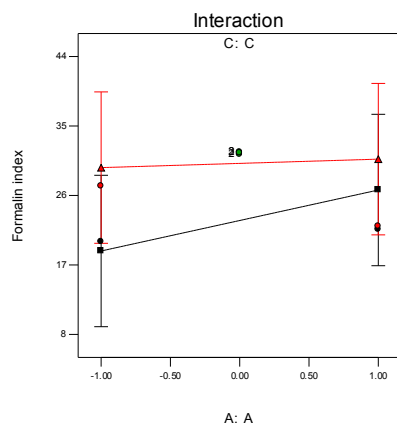


Fig 4 Effect of valerian extract (A), whey powder (B) and storage time (C) on Formalin index

با افزودن میزان عصاره ی سنبل الطیب و پودرآب پنیر یعنی دو برابر شدن میزان ویتامین C تیمارها از روز اول تا روز چهاردهم با شیب نسبتا تند ولی از روز چهاردهم به بعد با یه شیب ملایمی کاهش یافت. البته میزان تأثیر افزودن عصاره سنبل الطیب نسبت به پودرآب پنیر در کاهش ویتامین در طی دوره زمانی بیشتر بود. معادله رگرسیونی R^2 و $AdjR^2$ معنادار نبودن و عدم تطابق ($p > 0.05$) برای مقدار ویتامین نمونه ها بصورت زیر می باشد:

$$2.5A + 0.12B = \text{Vitamin C} \\ 7.37C + 0.5AB + 0.50AC + 0.25BC - 0.79A^2 - 0.54B^2 + 0.95C^2$$

۳-۴- اندیس فرمالین

با توجه به نتایج حاصل از آنالیز واریانس در بین فاکتورهای مورد مطالعه اثر تکی و اثر برهم کنش فاکتورهای عصاره، پودرآب پنیر و زمان بر میزان اندیس فرمالین نمونه ها معنی دار می باشند ($p < 0.05$)، همانگونه که در شکل ۴ مشاهده می شود، نمونه ها باهم رابطه خطی دارند یعنی با افزودن میزان پودرآب پنیر و عصاره سنبل الطیب، میزان اندیس فرمالین در طی دوره نگهداری افزایش یافته است. تأثیر عصاره سنبل الطیب نسبت به پودرآب پنیر در افزایش میزان اندیس فرمالین بیشتر بوده به طوری که در زمان ۱-۱۴-۳۰ روزه با افزایش عصاره سنبل الطیب اندیس فرمالین از ۱۶ به ۳۶/۸ و با افزایش پودرآب پنیر اندیس فرمالین از ۱۶ به ۳۲/۸ افزایش یافته است. همچنین اثر تکی پودرآب پنیر بر روی اندیس فرمالین با افزایش زمان تا ۳۰ روز کاهش یافت. در کل با افزایش زمان نگهداری از روز اول تا روز ۳۰ اندیس فرمالین تیمارها افزایش یافت. معادله رگرسیونی R^2 و $AdjR^2$ معنادار نبودن و عدم تطابق ($p > 0.05$) برای مقدار اندیس فرمالین نمونه ها بصورت زیر می باشد:

$$= 2.5A + 2.05B + 3.7C - 5AB - 1.70AC - 7.9BC \\ \text{Formalin index}$$

۳-۵- خاصیت آنتی اکسیدانی

یکی از فاکتورهای مهم در این پژوهش اندازه گیری خواص آنتی اکسیدانی آب پرتقال بعد از افزودن عصاره سنبل الطیب بود. با توجه به نتایج حاصل از آنالیز واریانس در بین فاکتورهای مورد مطالعه اثر تکی و اثر برهم کنش فاکتورهای عصاره، پودر آب پنیر و زمان بر میزان آنتی اکسیدانی نمونه ها معنی دار می باشند ($p < 0.05$)، همانگونه که در نمودار مشاهده می شود، با افزودن میزان عصاره سنبل الطیب و پودر آب پنیر، میزان آنتی اکسیدانی نمونه ها افزایش پیدا می کند. ولی تأثیر تکی عصاره سنبل الطیب روی آنتی اکسیدانی نمونه بیشتر است به طوری که با افزودن عصاره سنبل الطیب، میزان آنتی اکسیدانی طی روزهای اول تا ۳۰ از ۵۳/۶۴ به ۱۰۹/۳۶ افزایش یافته است. با افزایش پودر آب پنیر، خاصیت آنتی اکسیدانی نمونه طی روزهای اول تا ۱۴ کاهش یافته و از روز ۱۴ تا روز ۳۰ آنتی اکسیدانی نمونه ها از ۵۹/۴۹ به ۸۶/۲۵ افزایش یافته است. تأثیر زمان بر خواص آنتی اکسیدانی تیمارها تا روز ۱۴ با افزایش میزان پودر آب پنیر، کاهش و از روز ۱۴ تا روز ۳۰ افزایش می یابد. معادله رگرسیونی R^2 و $AdjR^2$ معنادار نبودن و عدم تطابق ($p > 0.05$) برای مقدار آنتی اکسیدان نمونه ها بصورت زیر می باشد:

$$6.29A -$$

$$9.47B + 2.04C + 11.88AB + 1.80AC + 2.67BC + 4.4$$

$$\text{Antioxidant activity} = A^2 + 6.8B^2 + 18.075C^2$$

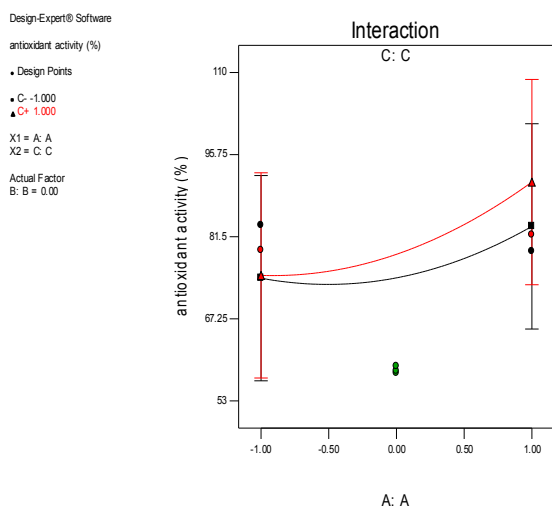
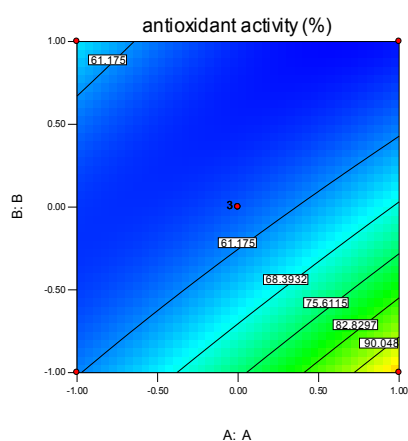
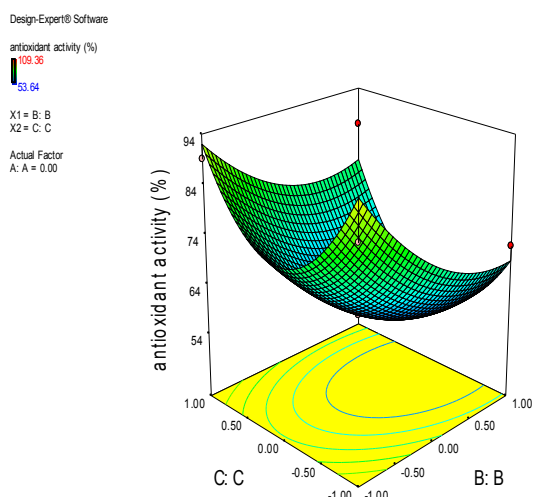


Fig 5 Effect of valerian extract (A), whey powder (B) and storage time (C) on antioxidant activity

۴- نتیجه گیری

طبق نتایج آزمون ها و آنالیز آماری داده ها، افزودن همزمان پودر آب پنیر و عصاره سنبل الطیب در آب پرتقال بر خواص شیمیایی محصول اثر بخش بوده بطوری که در سطوح بالای پودر آب پنیر و عصاره میزان pH افزایش یافت. میزان تأثیر افزودن عصاره سنبل الطیب نسبت به پودر آب پنیر در افزایش pH در طی دوره زمانی کمتر بود. دلیل تأثیر عصاره سنبل الطیب بر کاهش pH بدلیل خاصیت آنتی اکسیدانی و ضد میکروبی عصاره می باشد. همچنین کاهش اسیدیته با افزایش پودر آب پنیر هم احتمالاً بدلیل اسیدیته پایین پودر آب پنیر نسبت به عصاره و نمونه آب پرتقال شاهد می باشد. با افزودن سطوح تکی پودر آب پنیر و عصاره، میزان ویتامین C افزایش و با افزایش زمان نگهداری کاهش یافت. همچنین میزان تأثیر افزودن عصاره سنبل الطیب نسبت به پودر آب پنیر در کاهش ویتامین در طی دوره زمانی بیشتر بود. پودر آب پنیر و عصاره سنبل الطیب، باعث افزایش میزان اندیس فرمالین در طی دوره نگهداری شده و تأثیر عصاره سنبل الطیب نسبت به پودر آب پنیر در افزایش میزان اندیس فرمالین بیشتر است. همچنین اثر تکی پودر آب پنیر بر روی اندیس فرمالین با افزایش زمان کاهش یافت. در کل با افزایش زمان نگهداری از روز اول تا روز ۳۰ اندیس فرمالین تیمارها افزایش یافت.

۵- منابع

- products. Postharvest Biology and Technology. 1996;9(2):115-25.
- [4] Bull MK, Zerdin K, Howe E, Goicoechea D, Paramanandhan P, Stockman R, et al. The effect of high pressure processing on the microbial, physical and chemical properties of Valencia and Navel orange juice. Innovative Food Science & Emerging Technologies. 2004;5(2):135-49.
- [5] Souza MCCd, Benassi MdT, Meneghel RFdA, Silva RSdSF. Stability of unpasteurized and refrigerated orange juice. Brazilian Archives of Biology and Technology. 2004;47(3):391-7
- [6] Kabasakalis V, Siopidou D, Moshatou E. Ascorbic acid content of commercial fruit juices and its rate of loss upon storage. Food chemistry. 2000;70(3):325-8.
- [7] Ma L, Zhang M, Bhandari B, Gao Z. Recent developments in novel shelf life extension technologies of fresh-cut fruits and vegetables. Trends in Food Science & Technology. 2017.
- [8] Dawidowicz AL, Wianowska D, Baraniak B. The antioxidant properties of alcoholic extracts from *Sambucus nigra* L.(antioxidant properties of extracts). LWT-Food Science and Technology. 2006;39(3):308-15.
- [9] Mohammadi G. Result of culture of Medicinal Plants in first stage. Research Institute of Forests Rangelands Iran. 1993.
- [10] DerMarderosian A, Beutler JA. The review of natural products: the most complete source of natural product information: Facts and Comparisons; 2002.
- [11] Haratian P, SEYEDIN AS, Ghazizadeh M. An investigation of the effect of Whey powder on the quality of hamburger bread. IJFST. 2006;3(1).
- [12] Boon M, Janssen A, Van't Riet K. Effect of temperature and enzyme origin on the enzymatic synthesis of oligosaccharides. Enzyme and Microbial Technology. 2000;26(2):271-81.
- [13] Girsh Ls. Process Of Making A Dairy Permeate-Based Beverage. Google Patents; 1999.
- [14] Hosseini, Z, 2006 "Common Methods in Food analysis" Shiraz University Press.
- [1] Al-Jedah J, Robinson R. Nutritional value and microbiological safety of fresh fruit juices sold through retail outlets in Qatar. Pakistan Journal of Nutrition. 2002;1(2):79-81.
- [2] Williams RC, Sumner SS, Golden DA. Survival of *Escherichia coli* O157: H7 and *Salmonella* in apple cider and orange juice as affected by ozone and treatment temperature. Journal of food protection. 2004;67(11):2381-6.
- [3] Watada AE, Ko NP, Minott DA. Factors affecting quality of fresh-cut horticultural

Using whey powder and valerian extracts in orange juice and study the physicochemical properties of the product

Soleimanian, D.¹, Pirs, S.^{2*}, Pirmohamadi, R.³, payahoo, L.⁴

1. Afagh Higher Education Institute, Urmia, Iran

2. Department of Food Science and Technology, Faculty of Agriculture, Urmia University, Urmia, Iran

3. Afagh Higher Education Institute, Urmia, Iran

4. Assistant professor in Nutrition, Department of Nutrition and Food Sciences, Maragheh University of Medical Sciences, Maragheh, Iran

(Received: 2018/07/10 Accepted:2019/03/02)

Juice is a liquid drink obtained from fresh fruit juices under controlled conditions. In this research, for the first time, the use of Valerian extract as an antioxidant and whey powder property as a rich source of vitamins in orange juice has been investigated. In this research, scientific research was carried out on the antioxidant effects of Valerian extract and its compounds. Then, the effect of Valerian officinalis extract and whey powder on the chemical properties of orange juice during the storage period was studied. The tests carried out on the prepared specimens. The studied factors include: formalin index, acidity, vitamin C, pH and antioxidant properties, which were analyzed by the Design Expert-7 software in three-dimensional forms and plot charts. The results showed that the level of pH increased at high levels of whey powder and extract during the period of 1, 14, 30 days. Also, the reduction of acidity with increasing whey powder probably was due to the low acidity of whey powder. By adding different levels of whey powder and extract, the amount of vitamin C increased. Also, the adding of valerian extracts effects vitamin reduction more than whey powder adding. The amount of formalin increased during the maintenance period with the addition of whey powder and extract.

Keywords: Valerian, Orange juice, Whey Powder, Physicochemical properties

*Corresponding Author E-Mail Address: s.pirs@urmia.ac.ir