مجله علوم تغذیه و صنایع غذایی ایران
سال دوازدهم، شماره 2، تابستان 1396، صفحات 74-65

بررسی اثر افزودن مقادیر مختلف کدوحلوایی به آب پرتقال

زهرا حمیدی [1]، سید حسین حسینی قابوس [2]، ابوالفضل فدوی [3]

1- دانش‌آموخته کارشناسی ارشد گروه علوم و مهندسی صنایع غذایی، واحد آزادشهر، دانشگاه آزاداسلامی، آزادشهر، ایران
2- نویسنده مسئول: استادیار گروه علوم و مهندسی صنایع غذایی، واحد آزادشهر، دانشگاه آزاداسلامی، آزادشهر، ایران. پست الکترونیکی: Hosseinighaboos@yahoo.com
3- استادیار گروه علوم و صنایع غذایی، واحد آزادشهر، دانشگاه آزاد اسلامی، آزادشهر، ایران

تاریخ دریافت: 95/7/24 تاریخ پذیرش: 95/10/15

چکیده

سابقه و هدف: امروزه تولید و عرضه نوشیدنی‌های فراسودمند با رشد روز افزودنی روبرو می‌باشد. از میان نوشیدنی‌ها، آب پرتقال به دلیل ویژگی‌های تغذیه‌ای و حسی مطلوب و قیمت مناسب، از جایگاه ویژه‌ای برخوردار است. هدف این پژوهش بررسی خصوصیات نوشیدنی آب پرتقال حاوی پودر کدوحلوایی می‌باشد.

مواد و روش‌ها: در این مطالعه از پودر کدوحلوایی در چهار سطح 0، 5، 10 و 15 درصد در فرمولاسیون آب پرتقال استفاده گردید. ویژگی‌های نمونه‌ها شامل اسیدیته، ویسکوزیته، چگالی، بتاکاروتن، خاکستر، رنگ و همچنین ویژگی‌های حسی مورد ارزیابی قرار گرفتند.

یافته‌ها: نتایج نشان داد افزودن پودر کدوحلوایی به آب پرتقال و افزایش مقدار آن تا 15 درصد باعث افزایش ویسکوزیته، چگالی، بتاکاروتن و خاکستر آب پرتقال و کاهش مقدار اسیدیته شد. افزودن پودر کدوحلوایی به آب پرتقال به دلیل داشتن مقدار زیادی پکتین سبب افزایش ویسکوزیته آب پرتقال از 45cp در نمونه شاهد به 42000cp در نمونه حاوی 15 درصد پودر کدوحلوایی شد. کمترین و بیش‌ترین میزان بتاکاروتن مربوط به نمونه شاهد (0/465 mg/g) و نمونه حاوی 15 درصد پودر کدوحلوایی (1/312 mg/g) بود. افزودن کدوحلوایی به دلیل محتوای بالای رنگ‌دانه بتاکاروتن باعث افزایش پارامتر زردی و قرمزی آب پرتقال شد.

نتیجه‌گیری: بر اساس نتایج ارزیابی حسی، آب پرتقال با 5 درصد پودر کدوحلوایی بالاترین امتیاز را از نظر رنگ، بو، طعم، بافت و پذیرش کلی داشت.

واژگان کلیدی: آب پرتقال، بتاکاروتن، پودر کدوحلوایی، رنگ، ویسکوزیته

• مقدمه

غنی‌سازی عبارت است از افزودن یک یا چند ماده مغذی ضروری به مواد غذایی در سطوحی بالاتر از آنچه به‌طور طبیعی در آن محصول وجود دارد. غذاهای فراسودمند با بهبود اجزای غذایی همراه با جلوگیری از بیماری‌ها و افزایش سلامت عقلانی و فیزیکی مصرف‌کنندگان در ارتباط می‌باشد. امروزه تحقیقات متعددی در زمینه افزودن موادمعدنی و ترکیبات سلامتی‌بخش به نوشیدنی‌ها انجام‌شده‌اند (2، 1). از مهم‌ترین ترکیبات سلامتی‌بخش که در فرمولاسیون نوشیدنی‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرد می‌توان به ویتامین‌ها، موادمعدنی، پلی‌فنول‌ها، کارتنوئیدها، آنتی‌اکسیدان‌ها، روغن‌ها و استرول‌ها، محرک‌ها و مواد گیاهی اشاره کرد. مقدار ماده مغذی افزوده شده بر اساس مقادیر پایه‌ای تعیین شده توسط مدیریت غذا و دارو و یا مقدار مصرف روزانه توصیه شده (RDA) تعیین می‌گردد (3).

پرتقال بعد از سیب دومین میوه است که در جهان مورد مصرف عموم مردم است. این گیاه بومی شمال شرقی هند و نواحی مرکزی چین است (4). آب پرتقال یکی از آبمیوه‌های پرمصرف در جهان است که به‌صورت‌های مختلف توسط صنایع غذایی تولید و به فروش می‌رسد. با غنی‌سازی این محصول، می‌توان بخش بزرگی از جامعه را از نظر ترکیبات فراسودمند تحت پوشش قرار داد. گروهی از پژوهشگران در مطالعات خود به غنی‌سازی آب پرتقال β-گلوکان جو دو سر پرداختند. نتایج نشان داد که غنی‌سازی موجب افزایش حس سیری می‌شود (5). Martín-Diana و همکاران (2009)

[Downloaded from nsft.sbmu.ac.ir on 2026-11-18]

غنی‌سازی آب پرتقال با کیتوزان را به منظور افزایش مدت ماندگاری این محصول مورد مطالعه قرار دادند. نتایج تحقیق آن‌ها نشان داد افزایش کیتوزان باعث افزایش ویسکوزیته آب پرتقال می‌شود. همچنین در طول زمان باعث جلوگیری از ایجاد فساد و قهوه‌ای شدن آنزیمی و غیر آنزیمی در طول نگهداری می‌گردد (6).

کدوحلوایی از خانواده *Cucurbitaceae* بوده که بر اساس بافت و شکل ساقه به چهار گروه *Cucurbita pepo*, *Cucurbita moschata*, *Cucurbita maxima* و *Cucurbita mixta* تقسیم می‌شوند (8، 7). این گیاه به‌واسطه دانه و گوشت آن کشت می‌شود. از این دو بخش گیاه هم به‌صورت مستقیم و هم برای تهیه سایر فرآورده‌های غذایی مانند ژله، سوپ و پوره استفاده می‌گردد. گوشت کدوحلوایی دارای مقدار زیادی کاروتنوئید است که از ایزوترپن‌ها مشتق شده و باعث ایجاد رنگ نارنجی تا قرمز در گیاهان می‌گردد. کاروتنوئیدها به‌عنوان پیش‌ساز ویتامین A بوده و علاوه بر این مصرف آن‌ها بیماری‌های قلبی- عروقی، آب مروارید و برخی از سرطان‌ها جلوگیری می‌نماید (9). از گوشت تازه کدوحلوایی و پودر خشک‌شده آن می‌توان جهت غنی‌سازی محصولات غذایی استفاده نمود. استفاده از پودر کدوحلوایی به‌عنوان یک منبع غنی از فیبر در محصولات غذایی بررسی شده است. Kulaitiene و همکاران (2014) 4 نوع فیبر شامل فیبر خنثی، فیبر محلول در اسید، لیگنین اسیدی و کربوهیدرات محلول در آب را تولید نمودند. نتایج آن‌ها نشان داد پودر کدوحلوایی یک منبع غذایی مناسب با محتوای فیبری بالاست (10).

Tomar و همکاران (2014) به بررسی خواص ضدسرطانی و ضدقارچی کدوحلوایی پرداختند. نتایج نشان داد کدوحلوایی دارای خاصیت ضدسرطانی مؤثر بر سرطان‌های سینه، تخمدان، پروستات و کبد می‌باشد (11).

با توجه به ارزش تغذیه‌ای و رنگ مناسب پودر کدوحلوایی، در این پژوهش از آن در تولید نوشیدنی آب پرتقال به‌عنوان یک نوشیدنی فراسودمند استفاده شد.

• مواد و روش‌ها

کنسانتره پرتقال از کارخانه آبمیوه صنعتی جهان نوش واقع در شهرک صنعتی مینودشت تهیه شد. کنسانتره تا زمان شروع آزمایش‌ها در دمای 18- درجه سلسیوس نگهداری شد. کدوحلوایی از شهرستان گنبدکاووس تهیه شد. مواد شیمیایی مورد استفاده نیز از شرکت‌های مرک و سیگما تهیه شدند.

تهیه پودر کدوحلوایی: به منظور تهیه پودر کدوحلوایی، ابتدا نمونه‌های کدوحلوایی که از نظر رسیدگی، اندازه و تازگی یکنواخت بودند با دقت شسته، به‌وسیله‌ی چاقو سرگیری شدند و سپس محتویات آن (دانه‌های کدوحلوایی) خارج گردید. نمونه‌های کدوحلوایی به‌وسیله دستگاه اسلایسر (اسپیدی، چین) مخصوص میوه با تیغ شماره‌ی 4 به ضخامت 5 میلی‌متر اسلایس شدند. جهت خشک‌کردن، برش‌های کدوحلوایی را به مدت 24 ساعت در دستگاه خشک‌کن (ممرت، آلمان) با دمای 75 درجه سلسیوس قرار داده و تا رطوبت 10% خشک شدند (8، 7). نمونه‌های خشک‌شده آسیاب (پارس خزر، ایران) و با الک با قطر منفذ 125 µ غربال شدند. نمونه‌های تهیه‌شده در نایلون‌های تیره و پلاستیکی جهت جلوگیری از تبادل رطوبت و تغییر در میزان بتاکاروتن بسته‌بندی و در دمای 25 درجه سلسیوس نگهداری شدند.

تهیه فرمولاسیون نوشیدنی: به منظور تهیه‌ی نمونه‌ی شاهد ابتدا کنسانتره پرتقال (3/5% وزنی- حجمی) شکر (8/5% وزنی- حجمی) پکتین (% 3وزنی- وزنی) و اسیدسیتریک (0/45 وزنی- وزنی) مخلوط شدند و مابقی با آب به حجم رسانده شد. سپس نمونه‌ها توسط دستگاه هموژنایزر (IKA، آلمانی)، همگن شدند. برای سایر تیمارها نسبت کنسانتره به شکر، پکتین و اسیدسیتریک ثابت ماند، آنگاه مقدار 5، 10 و 15 درصد از آب فرمولاسیون، توسط پودر کدوحلوایی جایگزین، سپس نمونه‌ها در بطری شیشه‌ای بسته‌بندی و در دمای 25 درجه سلسیوس نگهداری شدند.

اندازه‌گیری اسیدیته نوشیدنی: به علت رنگی بودن نمونه و عدم تشخیص به موقع تغییر رنگ در اندازه‌گیری اسیدیته، از روش پتانسیومتری استفاده شد. مقدار مصرفی از محلول 0/1 نرمال هیدروکسید سدیم تا رسیدن pH نمونه به 8/1 اندازه‌گیری و مقدار اسیدیته محاسبه شد (استاندارد ملی ایران شماره 2685، 1373).

اندازه‌گیری خاکستر: جهت اندازه‌گیری میزان خاکستر، نمونه خشک‌شده به آهستگی روی شعله سوزانده شد. سپس نمونه‌ها تا سفید شدن کامل در کوره (نابرترم، آمریکا) با دمای 525 درجه سلسیوس قرار داده شد (استاندارد ملی ایران شماره 2685).

اندازه‌گیری ویسکوزیته: در این بررسی برای اندازه‌گیری ویسکوزیته از دستگاه ویسکومتر چرخشی بروکفیلد

[Downloaded from nsft.sbmu.ac.ir on 2026-11-18]

(BrookField, USA) (مدل RVDV، آمریکا) استفاده شد. ویسکوزیته نمونه‌ها با استفاده از اسپیندل شماره‌ی S00 در محدوده سرعت چرخش 5 تا 200 دور در دقیقه و در دمای 25 درجه سلسیوس اندازه‌گیری و بر حسب واحد سانتی پوآز بیان شد (12).

اندازه‌گیری چگالی: مطابق استاندارد ملی ایران به شماره 2685، با استفاده از پیکنومتر مجهز به دماسنج و در دمای 20 درجه سلسیوس چگالی نمونه‌ها تعیین شد.

اندازه‌گیری بتاکاروتن نوشیدنی: 5 میلی‌لیتر از نمونه در 10 تا 15 میلی‌لیتر استون ریخته شد و مقداری کریستال سولفات سدیم بدون آب به آن اضافه گردید. مایع رویی ایجاد شده به درون بشر ریخته و این فرآیند دو بار تکرار شد. مایع رویی جمع‌آوری‌شده و به یک قیف جدا کننده منتقل شد و سپس 15-10 میلی‌لیتر پترولیوم اتر به آن اضافه شد و مخلوط گردید. دولایه پس از پایدار شدن جدا شدند و لایه‌ی پایینی دور ریخته شد. لایه‌ی رویی در یک فلاسک 100 میلی‌لیتری جمع‌آوری و با پترولیوم اتر حجم آن به 100 میلی‌لیتر رسانده شد (7). سپس جذب نوری آن در 452 نانومتر با پترولیوم اتر به‌عنوان شاهد تعیین و مقدار بتاکاروتن با روش حسینی و همکاران (2016) محاسبه شد.

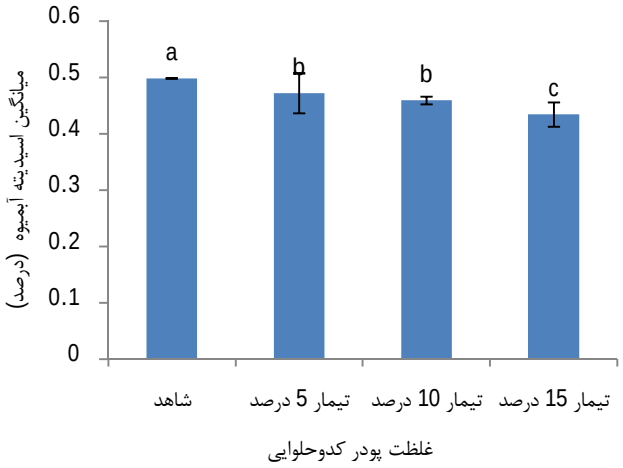
رنگ سنجی نوشیدنی: شاخص‌های رنگی نمونه‌ها مطابق با روش صالحی و کاشانی نژاد (2015) و با استفاده از روش پردازش تصویر تعیین شدند. در این روش از یک اسکنر HP مدل G3110 جهت تصویربرداری استفاده شد. نمونه‌های نوشیدنی اسکن گردید و تصویر با فرمت jpg و در فضای رنگی RGB ذخیره شدند. تصاویر گرفته شده توسط نرم‌افزار Image J (Image j Software version 1.42e, usa) و برنامه‌ی آن (Color – Space – Converter) از فضای رنگی RGB به L.a.b تبدیل شدند (12).

ارزیابی حسی نوشیدنی آب پرتقال-کدوحلوایی: به منظور ارزیابی کیفیت ویژگی‌های حسی، آزمون ارزیابی حسی توسط 10 نفر ارزیاب آموزش‌دیده (از بین دانشجویان و اساتید دانشکده صنایع غذایی و کارشناسان واحد تولیدی صنایع غذایی) انجام گردید. برای این منظور فرم‌های ارزیابی حسی تهیه شد و تیمارهای نوشیدنی کدو – پرتقال در اختیار ارزیاب‌ها قرار داده شد. بدین منظور از آزمون هدونیک 9 نقطه‌ای برای هر یک از ویژگی‌های رنگ، قوام، طعم و احساس دهانی و پذیرش کلی در نظر گرفته شد.

تجزیه و تحلیل آماری: به منظور بررسی اثرات افزودن پودر کدوحلوایی در تهیه نوشیدنی آب پرتقال فراسودمند از طرح کاملاً تصادفی استفاده شد. تمامی مراحل و آزمایش‌ها انجام‌شده در این پژوهش در 3 تکرار انجام و نتایج آزمایش‌ها با استفاده از طرح کاملاً تصادفی مورد تجزیه‌وتحلیل قرار گرفت. میانگین تیمارها نیز به روش دانکن در سطح اطمینان 95% مقایسه گردید. جهت تجزیه‌وتحلیل داده‌ها در این مرحله از نرم‌افزار SPSS نسخه 18 و برای رسم نمودارها از نرم‌افزار اکسل 2010 استفاده شد.

• یافته‌ها

بررسی اثر افزودن پودر کدوحلوایی بر اسیدیته آب پرتقال: با توجه به شکل 1 که میزان اسیدیته آب پرتقال تحت اثر غلظت‌های مختلف پودر کدوحلوایی را نشان می‌دهد، بیش‌ترین میزان اسیدیته آب پرتقال مربوط به نمونه‌ی شاهد می‌باشد که میزان آن 0/499 تعیین گردید. نمونه‌ی آب‌میوه حاوی 5 درصد پودر کدوحلوایی بیش‌ترین میزان اسیدیته را در بین سایر تیمارها غیر از نمونه شاهد دارد که مقدار آن 0/473 می‌باشد. نتایج به‌دست‌آمده نشان داد بین نمونه‌های آب پرتقال حاوی 10 و 15 درصد کدوحلوایی با داشتن اسیدیته به ترتیب 0/460 و 0/435 می‌باشد اختلاف معنی‌داری وجود ندارد (P>0/05).

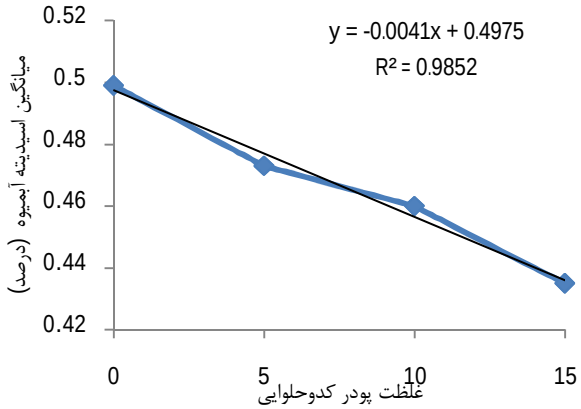


شکل 1. تغییرات میزان اسیدیته آب پرتقال تحت اثر غلظت‌های مختلف پودر کدوحلوایی

*تفاوت حروف در هر شکل نشانگر اختلاف معنی‌دار در میانگین‌ها می‌باشد (p <0/05).

اختلاف بین سطوح جایگزینی و نمونه شاهد ناشی از وجود ترکیبات اسیدی در کدوحلوایی است (8، 7). شکل 2 نتایج رگرسیون خطی تیمارهای مختلف کدوحلوایی و اسیدیته آب‌میوه را نشان می‌دهد که این رابطه (رابطه‌ی رگرسیون خطی) به‌صورت $y = 0.0041x + 0.4975$ به‌دست‌آمده است. بین میزان پودر کدوحلوایی و میزان اسیدیته آب پرتقال همبستگی منفی مشاهده گردید ($R^2 = 0.9852$).

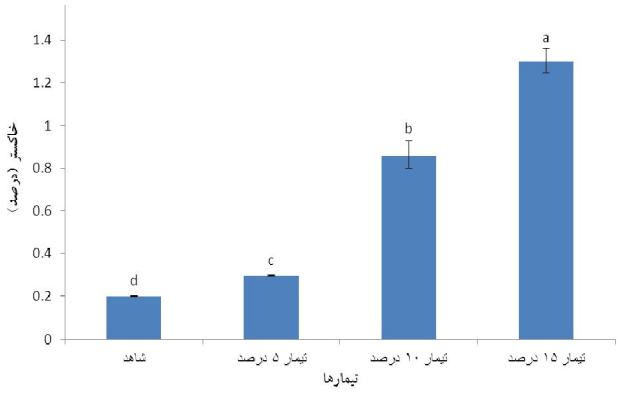
[Downloaded from nsft.sbmu.ac.ir on 2026-11-18]



شکل 2. همبستگی بین غلظت‌های مختلف پودر کدوحلوایی و اسیدیته آب پرتقال

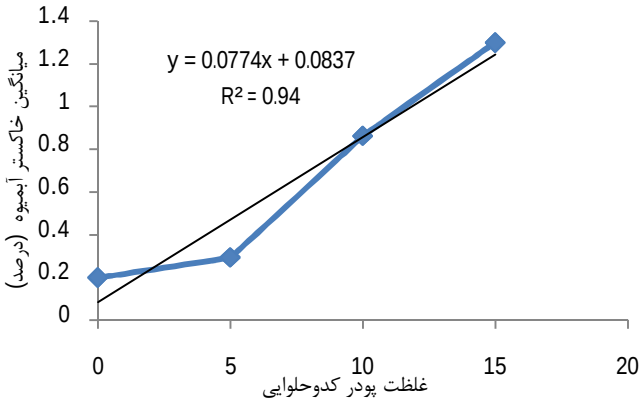
بررسی اثر افزودن پودر کدوحلوایی بر خاکستر آب پرتقال: در شکل 3 نتایج تغییرات میزان خاکستر در تیمارهای 5، 10 و 15 درصد پودر کدوحلوایی آب پرتقال آمده است. میزان خاکستر در نمونه‌ی شاهد، نمونه‌ی حاوی 5 درصد پودر کدوحلوایی، نمونه‌ی حاوی 10 درصد پودر کدوحلوایی و نمونه‌ی حاوی 15 درصد پودر کدوحلوایی به ترتیب 0/199، 0/295، 0/863 و 1/30 درصد می‌باشد. با توجه به نتایج بین میزان خاکستر همه‌ی تیمارها (نمونه‌ی شاهد، نمونه‌ی حاوی 5، 10 و 15 درصد پودر کدوحلوایی) اختلاف معنی‌داری مشاهده می‌شود ($P< 0/05$).

با توجه به شکل 4 نتایج همبستگی بین تیمارهای مختلف کدوحلوایی (تیمارهای حاوی 5، 10 و 15 درصد پودر کدوحلوایی) و خاکستر آب پرتقال نشان می‌دهد که بین تیمارهای کدوحلوایی و درصد خاکستر آبمیوه رابطه‌ی مستقیم و افزایشی وجود دارد.



شکل 3. تغییرات میزان خاکستر آب پرتقال تحت اثر غلظت‌های مختلف پودر کدوحلوایی

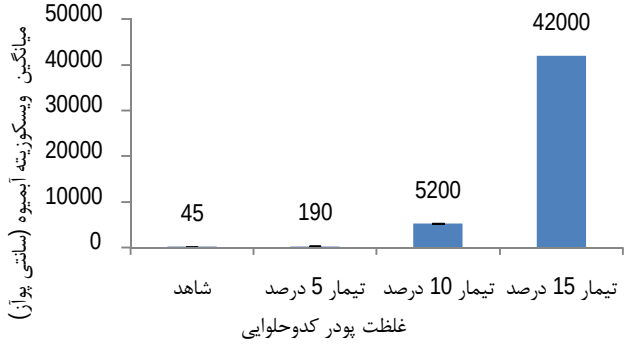
*تفاوت حروف در هر شکل نشانگر اختلاف معنی‌دار در میانگین‌ها می‌باشد ($P <0/05$).



شکل 4. همبستگی بین میزان غلظت‌های مختلف پودر کدوحلوایی و خاکستر آب پرتقال

بررسی اثر افزودن پودر کدوحلوایی بر ویسکوزیته آب پرتقال: شکل 5 میزان ویسکوزیته آب پرتقال تحت اثر تیمارهای مختلف کدوحلوایی را نشان می‌دهد. با توجه به نتایج کمترین میزان ویسکوزیته 45 سانتی‌پوآز تعیین شد که مربوط به نمونه‌ی شاهد است و بیش‌ترین میزان ویسکوزیته مربوط به نمونه‌ی آب‌میوه دارای 15 درصد پودر کدوحلوایی با میزان 42000 سانتی‌پوآز می‌باشد. همچنین این شکل نشان می‌دهد بین تمام نمونه‌ها اختلاف معنی‌داری وجود دارد ($P<0/05$). میزان ویسکوزیته در نمونه‌ی شاهد، نمونه‌های حاوی 5، 10 و 15 درصد پودر کدوحلوایی به ترتیب 42، 190، 5200 و 42000 سانتی‌پوآز می‌باشد.

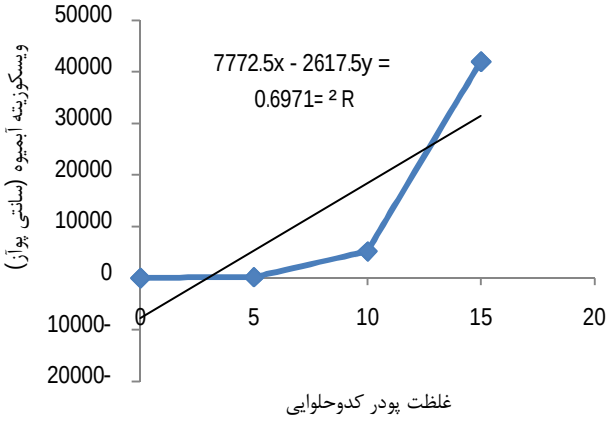
رابطه رگرسیون خطی تیمارهای مختلف کدوحلوایی و ویسکوزیته آب‌میوه در شکل 6 آمده است که به‌صورت $y = 2617.5x - 7772.5$ می‌باشد. با توجه به نتایج ویسکوزیته آب‌پرتقال با افزایش درصد پودر کدوحلوایی در آب‌میوه از یک روند افزایشی برخوردار است در نتیجه همبستگی خوبی بین تیمارهای مختلف کدوحلوایی و درصد ویسکوزیته آب‌میوه وجود دارد ($R^2 = 0.6971$).



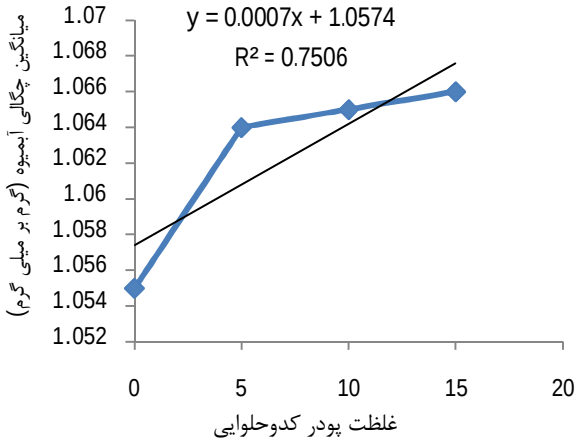
شکل 5. تغییرات میزان ویسکوزیته آب پرتقال تحت اثر غلظت‌های مختلف پودر کدوحلوایی

*تفاوت حروف در هر شکل نشانگر اختلاف معنی‌دار در میانگین‌ها می‌باشد ($p <0/05$).

[Downloaded from nsft.sbmu.ac.ir on 2026-11-18]



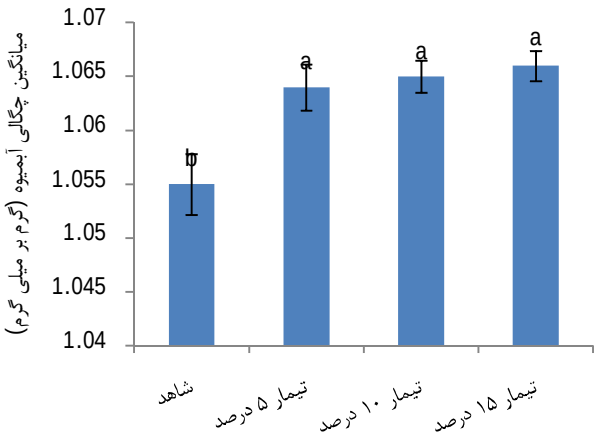
شکل 6. همبستگی بین میزان غلظت‌های مختلف پودر کدوحلوایی و خاکستر آب پرتقال



شکل 8. همبستگی بین میزان غلظت‌های مختلف پودر کدوحلوایی و چگالی آب پرتقال

بررسی اثر افزودن پودر کدوحلوایی بر چگالی آب پرتقال: شکل 7 میزان چگالی آب پرتقال تحت اثر تیمارهای 5، 10 و 15 درصد کدوحلوایی را نشان می‌دهد. میزان چگالی در نمونه‌ی شاهد 1/055 (گرم بر میلی‌گرم) است که این میزان کمترین میزان چگالی در بین نمونه‌ها می‌باشد. نتایج نشان می‌دهند که بین نمونه‌ی شاهد و نمونه‌های دیگر (نمونه‌های حاوی 5، 10 و 15 درصد پودر کدوحلوایی) اختلاف معنی‌داری وجود دارد (P< 0/05).

رگرسیون خطی تیمارهای 5، 10 و 15 درصد پودر کدوحلوایی و میزان چگالی آب‌میوه در شکل 8 آمده است که نشان‌دهنده‌ی وجود رابطه‌ی افزایشی و مستقیمی بین تیمارهای مختلف کدوحلوایی (میزان 5، 10 و 15 درصد پودر کدوحلوایی) و درصد چگالی آب‌میوه می‌باشد.

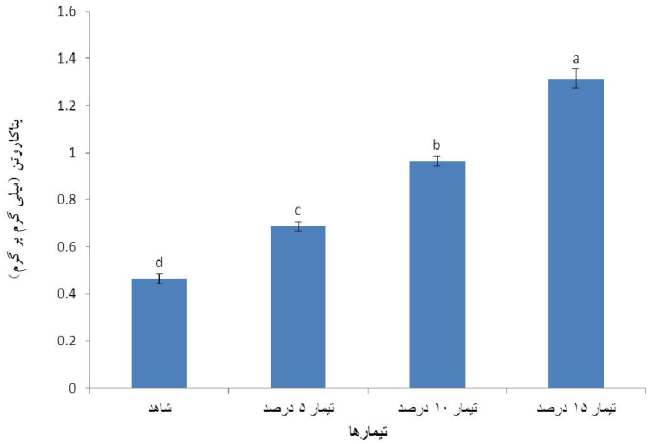


شکل 7. تغییرات میزان چگالی آب پرتقال تحت اثر غلظت‌های مختلف پودر کدوحلوایی

*تفاوت حروف در هر شکل نشانگر اختلاف معنی‌دار در میانگین‌ها می‌باشد(p <0/05).

بررسی اثر افزودن پودر کدوحلوایی بر بتاکاروتن آب پرتقال: میزان بتاکاروتن آب‌میوه پرتقال تحت اثر تیمارهای مختلف 5، 10 و 15 درصد پودر کدوحلوایی در شکل 9 آمده است. همان‌طور که در شکل آمده است نمونه‌ی آب پرتقال حاوی 15 درصد پودر کدوحلوایی بیش‌ترین میزان بتاکاروتن را دارد که میزان آن 1/31 (میلی‌گرم بر گرم) می‌باشد. کمترین میزان بتاکاروتن 0/46 (میلی‌گرم بر گرم) می‌باشد که مربوط به نمونه‌ی شاهد است. بین میزان بتاکاروتن همه‌ی نمونه‌ها (نمونه‌ی شاهد، نمونه‌ی آب‌میوه حاوی 5، 10 و 15 درصد پودر کدوحلوایی) اختلاف معنی‌داری مشاهده می‌شود (P< 0/05).

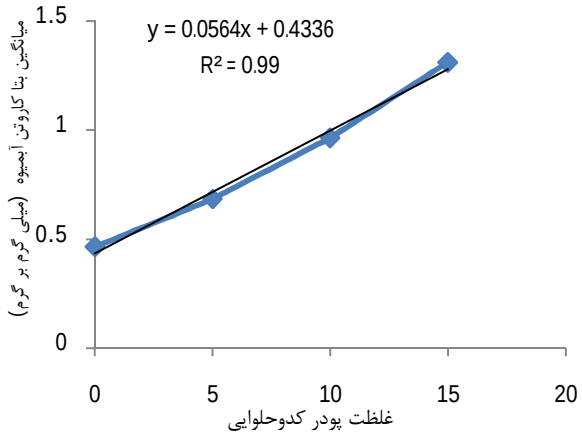
شکل 10 نشان می‌دهد که با افزایش میزان پودر کدوحلوایی در آب پرتقال میزان درصد بتاکاروتن در آب‌میوه نیز افزایش می‌یابد. درواقع بین میزان درصد پودر کدوحلوایی در آب‌میوه و درصد بتاکاروتن آب‌میوه همبستگی بسیار زیادی وجود دارد ($R^2 = 0.99$).



شکل 9. تغییرات میزان بتاکاروتن آب پرتقال تحت اثر غلظت‌های مختلف پودر کدوحلوایی

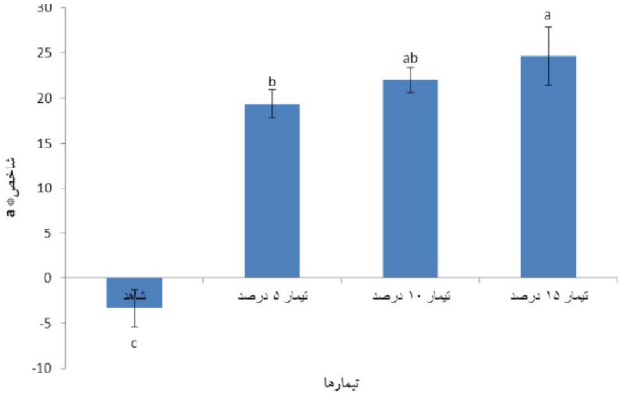
* تفاوت حروف در هر شکل نشانگر اختلاف معنی‌دار در میانگین‌ها می‌باشد (p <0/05).

[Downloaded from nsft.sbmu.ac.ir on 2026-11-18]



شکل 10. همبستگی بین میزان غلظت‌های مختلف پودر کدوحلوایی و بتاکاروتن آب پرتقال

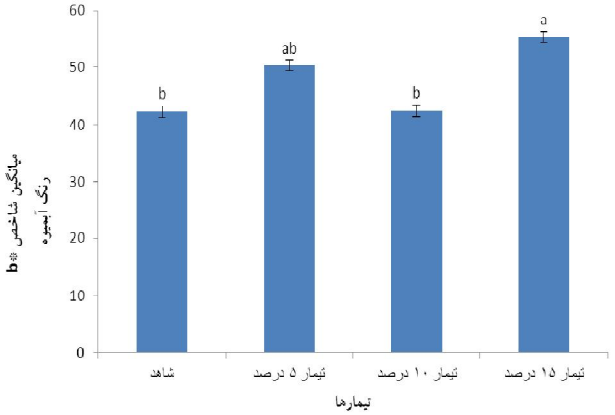
بررسی اثر افزودن پودر کدوحلوایی بر شاخص a* آزمون رنگ آب پرتقال: نتایج بررسی اثر تیمارهای مختلف پودر کدوحلوایی (تیمارهای 5، 10 و 15 درصد) بر میزان شاخص a* آزمون رنگ آب پرتقال در شکل 11 آمده است. میزان شاخص a* رنگ آب‌میوه در نمونه‌ها با اضافه کردن پودر کدوحلوایی و افزایش مقدار آن در آب‌میوه بیشتر شده است.



شکل 11. تغییرات میزان شاخص a* رنگ آب پرتقال تحت اثر غلظت‌های مختلف پودر کدوحلوایی

*تفاوت حروف در هر شکل نشانگر اختلاف معنی‌دار در میانگین‌ها می‌باشد(p <0/05).

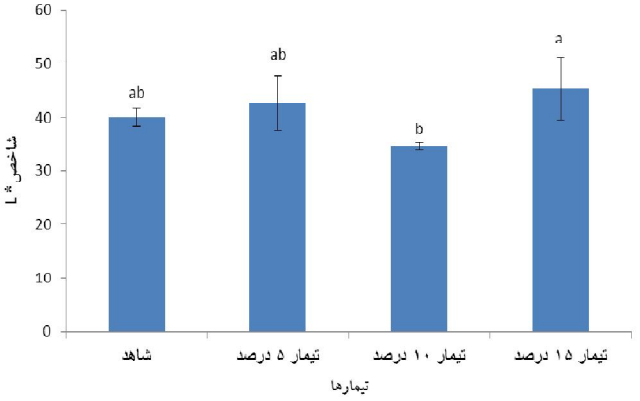
بررسی اثر افزودن پودر کدوحلوایی بر شاخص b* آزمون رنگ آب پرتقال: در شکل 12 تغییرات میزان شاخص b* آزمون رنگ آب‌میوه تحت اثر تیمارهای مختلف کدوحلوایی (تیمارهای 5، 10 و 15 درصد پودر کدوحلوایی) آمده است. با توجه به نتایج میزان شاخص b* رنگ در نمونه‌ی شاهد و نمونه‌ی آب پرتقال حاوی 10 درصد پودر کدوحلوایی به ترتیب 44/33 و 42/50 می‌باشد. در نتیجه بین دو نمونه شاهد و نمونه‌ی آب‌میوه حاوی 10 درصد پودر کدوحلوایی اختلاف معنی‌داری مشاهده نمی‌شود (P>0/05). میزان شاخص b* رنگ در نمونه‌ی آب پرتقال حاوی 5 درصد کدوحلوایی 50/33 می‌باشد. کمترین میزان زردی رنگ مربوط به نمونه‌ی شاهد و نمونه‌ی 10 درصد پودر کدوحلوایی بود.



شکل 12. تغییرات میزان شاخص b* رنگ آب پرتقال تحت اثر غلظت‌های مختلف پودر کدوحلوایی

*تفاوت حروف در هر شکل نشانگر اختلاف معنی‌دار در میانگین‌ها می‌باشد(p <0/05).

بررسی اثر افزودن پودر کدوحلوایی بر شاخص L* آزمون رنگ آب پرتقال: تغییرات میزان شاخص L* آزمون رنگ آب پرتقال تحت اثر تیمارهای مختلف 5، 10 و 15 درصد پودر کدوحلوایی در شکل 13 آمده است، افزودن 5 و 10 درصد پودر کدوحلوایی به آب پرتقال تأثیر معنی‌داری بر تیرگی نمونه‌ها ایجاد نکرد اما افزودن 15 درصد پودر کدوحلوایی با فاکتور L* 45/33 در مقایسه با نمونه‌ی حاوی 10 درصد تأثیر معنی‌داری بر میزان روشنی نمونه‌ها داشت (P<0/05).



شکل 13. تغییرات میزان شاخص L* رنگ آب پرتقال تحت اثر غلظت‌های مختلف پودر کدوحلوایی

*تفاوت حروف در هر شکل نشانگر اختلاف معنی‌دار در میانگین‌ها می‌باشد(P <0/05).

[Downloaded from nsft.sbmu.ac.ir on 2026-11-18]

ارزیابی حسی آب‌میوه تهیه‌شده: بر اساس نتایج مقایسه میانگین خصوصیات حسی شامل رنگ، بو، طعم و بافت نمونه‌های آبمیوه محتوی کدوحلوایی، مشخص شد که بین تیمارهای مختلف اختلاف معنی‌دار وجود دارد. همچنین از بین تیمارهای مختلف، تیمار 5 درصد کدوحلوایی بیش‌ترین امتیاز و تیمار 15 درصد کمترین امتیاز را کسب نمود (جدول 1).

جدول 1. ارزیابی حسی طعم، بو و پذیرش کلی آبمیوه محتوی سطوح مختلف کدوحلوایی

تیمار	رنگ	بو	طعم	بافت	پذیرش کلی
شاهد	2/7±1/38 [b]	2/8±1/13 [c]	2/42±1/13 [c]	3/2±1/11 [c]	3/42±1/13 [b]
5 درصد	4/8±0/37 [a]	4/85±0/53 [a]	4/57±0/37 [a]	4/85±0/8 [a]	4/7±0/48 [a]
10 درصد	4/33±0/51 [ab]	3/66±0/51 [b]	3/33±0/51 [b]	3/83±0/4 [b]	3/5±0/54 [b]
15 درصد	4/66±0/81 [a]	2/5±0/54 [c]	2/0±0/0 [c]	2/3±0/0 [d]	2/1±0/40 [c]

*تفاوت حروف در هر ویژگی حسی اختلاف معنی‌دار در میانگین‌ها می‌باشد (P<0/05)

• بحث

با افزایش میزان پودر کدوحلوایی در آب‌میوه درصد خاکستر آب‌میوه نیز افزایش می‌یابد. بنابراین بین تیمارهای پودر کدوحلوایی و میزان خاکستر آب پرتقال همبستگی وجود دارد ($R^2 = 0.94$). رابطه‌ی رگرسیون خطی بین تیمارهای کدوحلوایی و آب‌میوه به‌صورت $y = 0.0774x + 0.0837$ می‌باشد.

با توجه به افزودن 5 تا 15 درصد پودر کدوحلوایی به نمونه‌ی آب پرتقال و غنی بودن کدوحلوایی از املاح معدنی و همچنین بالا رفتن ماده خشک آب‌میوه در نتیجه میزان خاکستر نمونه آب پرتقال افزایش‌یافته است (8، 7).

با توجه به نتایج ویسکوزیته آب پرتقال با افزایش درصد پودر کدوحلوایی در آب‌میوه از یک‌روند افزایشی برخوردار است. کدوحلوایی به‌عنوان یکی از منابع با ارزش پکتین شناخته می‌شود. کدوحلوایی دارای پکتین با ساختمان و خصوصیات فیزیکی منحصربه‌فردی بوده و افزایش پکتین در نوشیدنی باعث افزایش قابل‌توجه ویسکوزیته می‌گردد (13). نتایج حاصل با نتایج پژوهش Kar و Arslan (1999) که ارتباط مستقیم میان غلظت پکتین و ویسکوزیته را بررسی نمودند کاملاً مطابقت داشت (14).

میزان چگالی در نمونه آب پرتقال حاوی 10 درصد پودر کدوحلوایی 1/065 (گرم بر میلی‌گرم) می‌باشد. با توجه به اعداد ذکر شده در نمودار به نظر می‌رسد به علت بهبود توزیع آب و توزیع گاز در اثر وجود پودر کدوحلوایی، تعداد حباب‌های گاز موجود در آب‌میوه افزایش‌یافته و به همین دلیل حجم محصول نیز افزایش می‌یابد و در نتیجه باعث افزایش دانسیته می‌گردد. افزایش هوا و حجم آبمیوه به علت فعالیت سطحی بالای پکتین موجود در کدوحلوایی می‌توان نسبت داد (13).

Zdunić و همکاران (2016) میزان بتاکاروتن میوه، مربا و نوشیدنی کدوحلوایی را بررسی نمودند. نتایج این بررسی نشان داد کدوحلوایی دارای میزان بسیار بالایی از این ترکیب می‌باشد به‌صورتی که محتوای بتاکاروتن در میوه‌ی کدوحلوایی 86/3 میکروگرم در گرم نمونه تعیین شد. در نتیجه با افزایش میزان کدوحلوایی در آب پرتقال میزان بتاکاروتن نیز افزایش یافته است. نتایج پژوهش حاضر با تحقیقات دیگر پژوهشگران مطابقت داشته است (15).

کمترین میزان شاخص *a رنگ آب پرتقال در نمونه‌ی شاهد است که میزان آن 3/33- می‌باشد. در واقع سبزی رنگ این نمونه بیشتر از نمونه‌های دیگر بوده است. با افزودن حتی 5 درصد پودر کدوحلوایی به آب پرتقال میزان قرمزی نمونه به شدت افزایش‌یافته است. البته بین شاخص*a نمونه‌ی 5 و 10 درصد اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد ($p>0/05$). نمونه‌ی حاوی 15 درصد پودر کدوحلوایی با شاخص*a 24/ 67 قرمزترین نمونه تعیین شد.

استفاده از پودر کدوحلوایی در فرمولاسیون نوشیدنی‌ها سبب تغییر در ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی آن‌ها می‌شود (16). بررسی ویژگی های تیمارها در این تحقیق نشان می دهد که افزودن پودر کدوحلوایی به آب پرتقال به دلیل داشتن مقدار زیادی پکتین و فیبر سبب انکسار نور و در نتیجه تیرگی و کدر شدن آب‌میوه شده است (13). Zhang و همکاران

[Downloaded from nsft.sbmu.ac.ir on 2026-11-18]

(2011) نیز یافتند با افزایش میزان پکتین در آب کیوی تیرگی نمونه افزایش می‌یابد. در مورد نمونه‌ی حاضر نیز همین نتایج دیده شد و با افزایش پودر کدوحلوایی رنگ نمونه تیره‌تر شد (17).

بر اساس نتایج پذیرش کلی نمونه‌های آبمیوه محتوی کدوحلوایی، بین تیمارهای مختلف اختلاف معنی‌دار مشاهده شد و همچنین مشخص شد که داورها از بین تیمارهای مختلف، به تیمار 5 درصد بیش‌ترین امتیاز و به تیمار 15 درصد کمترین امتیاز را دادند. لذا استفاده از 5 درصد پودر کدوحلوایی به دلیل ویژگی‌های حسی مناسبی که به آب پرتقال می‌دهد، جهت تولید صنعتی پیشنهاد می‌شود.

نتیجه‌گیری

در این پژوهش استفاده از کدوحلوایی در فرمولاسیون آب پرتقال بررسی شد با افزودن 5 تا 15 درصد پودر کدوحلوایی به نمونه‌ی آب پرتقال، مقدار خاکستر نمونه آب پرتقال افزایش یافت. در رابطه با میزان اسیدیته می‌توان دریافت که افزایش پودر کدوحلوایی باعث کاهش اسیدیته در آب پرتقال شده است و بیش‌ترین میزان اسیدیته مربوط به نمونه شاهد می‌باشد. کدوحلوایی به دلیل دارا بودن پکتین، باعث افزایش قابل‌توجه ویسکوزیته آب پرتقال شد. با افزایش میزان درصد پودر کدوحلوایی به آب پرتقال میزان چگالی آب پرتقال نیز افزایش یافت. افزودن پودر کدوحلوایی به آب پرتقال به دلیل داشتن مقدار زیادی پکتین و فیبر سبب انکسار نور و در نتیجه تیرگی و کدر شدن آب‌میوه شده است و همچنین به دلیل غنی بودن کدوحلوایی از رنگ‌دانه بتاکاروتن، نمونه‌های حاوی پودر کدوحلوایی دارای زردی و قرمزی رنگ بیشتری نسبت به نمونه شاهد بودند. نتایج این تحقیق نشان داد که تولید آب پرتقال حاوی 5 درصد کدوحلوایی منجر به تولید محصولی می‌شود که از نظر رنگ، بو، طعم، بافت و پذیرش کلی مقبولیت بیشتری نسبت به نمونه عاری از کدوحلوایی خواهد داشت.

• References

1. Kampuse S, Ozola, L, Straumite, E, Galoburda, R. Quality Parameters Of Wheat Bread Enriched With Pumpkin (Cucurbita Moschata) By-Products, Acta Universitatis Cibiniensis. Series E: Food Technology, 2015; 19: 3-14.
2. Barros Z M P, Salgado, J M, Melo, P S, de Oliveira Biazotto, F. Enrichment of Commercially-Prepared Juice With Pomegranate (Punica granatum L.) Peel Extract as a Source of Antioxidants, Journal of Food Research, 2014; 3: 179.
3. Drewnowski A, Fulgoni, V. Nutrient profiling of foods: creating a nutrient-rich food index, Nutrition Reviews, 2008; 66: 23-39.
4. Adubofuor J, Amankwah, E, Arthur, B, Appiah, F. Comparative study related to physico-chemical properties and sensory qualities of tomato juice and cocktail juice produced from oranges, tomatoes and carrots, African Journal of Food Science, 2010; 4: 427-433.
5. Pentikäinen S, Karhunen, L, Flander, L, Katina, K, Meynier, A, Aymard, P, Vinoy, S, Poutanen, K. Enrichment of biscuits and juice with oat β-glucan enhances postprandial satiety, Appetite, 2014; 75: 150-156.
6. Martín-Diana A B, Rico, D, Barat, J, Barry-Ryan, C. Orange juices enriched with chitosan: Optimisation for extending the shelf-life, Innovative Food Science & Emerging Technologies, 2009; 10: 590-600.
7. Hosseini Ghaboos S H, Seyedain Ardabili, S M, Kashaninejad, M, Asadi, G, Aalami, M. Combined infrared-vacuum drying of pumpkin slices, Journal of food science and technology, 2016; 53: 2380-2388.
8. Bhat M A, Bhat, A. Study on physico-chemical characteristics of pumpkin blended cake, Journal of Food Processing & Technology, 2013; 4: 4-9.
9. Provesi J G, Dias, C O, Amante, E R. Changes in carotenoids during processing and storage of pumpkin puree, Food Chemistry, 2011; 128: 195-202.
10. Kulaitiene J, Danilcenko, H, Jariene, E, Jukneviciene, E, Jukneviciene, E. Pumpkin fruit flour as a source for food enrichment in dietary fiber, Notulae Botanicae Horti Agrobotanici Cluj-Napoca, 2014; 42: 19.
11. Tomar P P S, Nikhil, K, Singh, A, Selvakumar, P, Roy, P, Sharma, A K. Characterization of anticancer, DNase and antifungal activity of pumpkin 2S albumin, Biochemical and Biophysical Research Communications, 2014; 448: 349-354.
12. Salehi F, Kashaninejad, M. Effect of drying methods on rheological and textural properties, and color changes of wild sage seed gum, Journal of food science and technology, 2015; 52: 7361-7368.
13. Yoo S H, Lee, B H, Lee, H, Lee, S, Bae, I Y, Lee, H G, Fishman, M L, Chau, H K, Savary, B J, Hotchkiss Jr, A T. Structural characteristics of pumpkin pectin extracted by microwave heating, Journal of Food Science, 2012; 77: C1169-C1173.
14. Kar F, Arslan, N. Effect of temperature and concentration on viscosity of orange peel pectin solutions and intrinsic

[Downloaded from nsft.sbmu.ac.ir on 2026-11-18]

viscosity–molecular weight relationship, Carbohydrate Polymers, 1999; 40: 277-284.

15. Zdunić G M, Menković, N R, Jadranin, M B, Novaković, M M, Šavikin, K P, Živković, J Č. Phenolic compounds and carotenoids in pumpkin fruit and related traditional products, Hemijska industrija, 2016: 49-49.

16. Leahu A, Damian, C, Carpiuc, N, Oroian, M, Avramiuc, M. Change in colour and physicochemical quality of carrot juice mixed with other fruits, Journal of Agroalimentary Processes and Technologies, 2013; 19: 241-246.

17. Zhang H-n, He, J, Luo, D, Zheng, C-y, Zhai, G-p, Zhang, S-g, Study on effect on pulp enzyme and pectinase on the juice yield of kiwi fruit, in: New Technology of Agricultural Engineering (ICAE), 2011 International Conference on, IEEE, 2011, pp. 1144-1147.

[Downloaded from nsft.sbmu.ac.ir on 2026-11-18]

The Effect of Adding Different Values of Pumpkin in Orange Juice

Hamidi Z.[1], Hosseini Ghaboos S. H.[2], Fadavi A[3]*

1- Graduated MSc Student, Dept. of Food Science and Engineering, Azadshahr Branch, Islamic Azad University, Azadshahr, Iran

*2-*Corresponding author: Assistant Professor, Dept. of Food Science and Engineering, Azadshahr Branch, Islamic Azad University, Azadshahr , Iran. Email: Hosseinighaboos@yahoo.com*

3- *Assistant Prof., Food Sciences Department Azadshahr Branch, Islamic Azad University, Azadshahr, Iran*

Received 15 Oct, 2016 **Accepted 3 Feb, 2017**

Background and Objectives: Today, production and supply of functional drinks is faced with ongoing growth. Among the drinks, orange juice due to its nutritional and organoleptic characteristics and reasonable price is welcomed and more popular. The goal of this study is to investigate orange juice properties containing pumpkin powder.

Materials and Methods: In this study, pumpkin powder in four levels of 0, 5, 10 and 15 percent is added in the formulation of orange juice. Sample characteristics include acidity, viscosity, density, β-carotene, ash, color and sensory properties which were evaluated.

Results: Results showed that addition of pumpkin powder to orange juice increases its value to 15%, increased the viscosity, density, β-carotene, and ash of orange juice and reduce the amount of acidity. Addition of pumpkin powder to orange juice because of the large amount of pectin, increased the viscosity of orange juice from 45cp in control sample to 42000 cp in the sample containing 15 % pumpkin powder. Minimum and maximum amount of β-carotene was in the control sample (0.465 mg/g) and samples containing 15% pumpkin powder (1.312 mg/g), respectively. Addition of pumpkin due to the high content of β-carotene increased the yellowish and redness parameter of orange juice.

Conclusion: Based on the sensory evaluation results, orange juice with 5% pumpkin powder had highest rating in terms of color, odor, flavor, texture and overall acceptability.

Keywords: Color, β-carotene, Orange juice, Pumpkin powder, Viscosity

[Downloaded from nsft.sbmu.ac.ir on 2026-11-18]