



تأثیر پودر عسل و زنجبیل بر خصوصیات کیفی مخلوط قهوه فوری

علی عبدالله زاده^۱، عباس جلیل زاده^۲، حسین شیردل^۳

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد، گروه علوم و صنایع غذایی، واحد ماکو، دانشگاه آزاد اسلامی، ماکو، ایران.

۲ و ۳- استادیار، گروه علوم و صنایع غذایی، واحد ماکو، دانشگاه آزاد اسلامی، ماکو، ایران.

چکیده

اطلاعات مقاله

تاریخ های مقاله :

تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۵/۸

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۶/۱۱

کلمات کلیدی:

پودر عسل،

زنجبیل،

مخلوط قهوه،

قهوه فراسودمند،

ترکیبات فنولی،

فعالیت آنتی اکسیدانی

مخلوط قهوه (Coffee Mix) یکی از نوشیدنی های فوری محبوب در دنیا است که مصرف فراوانی پیدا کرده است. این محصول به دلیل داشتن مقدار قابل توجهی شکر در فرمولاسیون می تواند مشکلات تغذیه ای به دنبال داشته باشد. از طرف دیگر پودر عسل و زنجبیل به دلیل داشتن خواص فراسودمند می تواند در فرمول پودر مخلوط قهوه فوری مورد استفاده قرار گیرد، تا هم اثرات ضد تغذیه ای شکر را حل نموده و هم از خصوصیات فراسودمند زنجبیل و پودر عسل بهره گیری شود. در این پژوهش تأثیر افزودن پودر عسل به عنوان جایگزین شکر در مقادیر ۰، ۵، ۱۰، ۲۰، ۳۰ و ۳۵ درصد شکر مصرفی و پودر زنجبیل در مقادیر ۰، ۰/۰۵، ۰/۱، ۰/۲، ۰/۳ و ۰/۳۵ درصد به فرمولاسیون قهوه فوری ۳ در ۱ اضافه شده و خصوصیات فیزیکوشیمیایی، ترکیبات فنولی، ظرفیت آنتی اکسیدانی و ویژگی های حسی و خصوصیات میکروبی مخلوط قهوه مورد ارزیابی قرار گرفت. نتایج تحقیقات نشان داد افزودن پودر عسل و زنجبیل به مخلوط قهوه فوری موجب بهبود خواص فیزیکوشیمیایی و مقبولیت کلی آن می گردد. آزمون های حسی انجام شده توسط ارزیابها نیز مشخص کرد که تیمار ۲۰ درصد پودر عسل و ۰/۲ درصد زنجبیل و تیمار ۱۰ درصد پودر عسل و ۰/۳ درصد زنجبیل از نظر مقبولیت کلی، نمونه های مطلوبتری بودند. تیمار ۳۰ درصد پودر عسل و ۰/۳ درصد زنجبیل بالاترین میزان ترکیبات فنولی و ظرفیت آنتی اکسیدانی را داشت. بنابراین مناسب ترین تیمار از لحاظ خصوصیات تغذیه ای، تیمار ۳۰ درصد پودر عسل و ۰/۳ درصد زنجبیل بود.

DOI: 10.22034/FSCT.20.143. 190

DOR: 20.1001.1.20088787.1402.20.143.14.6

* مسئول مکاتبات:

۱- مقدمه

پودر مخلوط قهوه فوری (سه در یک) فرآورده‌ای است که طبق استانداردهای ملی ایران به شماره ۱۱۱۳۷ و ۱۵۵۴۵ از مخلوط کردن حداقل ۸ درصد قهوه فوری، با/یا بدون شکر، پودر خامه‌ای کننده لبنی و/یا غیر لبنی، با/یا بدون حجم دهنده، با/یا بدون عامل کف دهنده به نسبت‌های متفاوت به دست می‌آید. پودر مخلوط قهوه فوری به صورت‌های سه در یک، دو در یک، موکاپینو، کافه‌لته و کاپوچینو به بازار عرضه می‌شود. این محصول یکی از نوشیدنی‌های فوری بسیار محبوب در بین مصرف‌کنندگان است. وجود مقدار قابل‌توجهی شکر در فرمولاسیون آن می‌تواند مشکلاتی برای مصرف‌کنندگان این محصول به همراه داشته باشد. به‌خصوص افرادی که دارای اضافه‌وزن هستند و یا رژیم غذایی خاصی را باید رعایت کنند [۱]. جایگزینی شکر با موادی که هم خاصیت شیرین‌کنندگی داشته باشند و هم خواص فراسودمند داشته باشد از اولویت‌های تحقیقاتی پژوهش‌گران است. پودر عسل و زنجبیل از جمله ترکیباتی هستند که به دلیل داشتن ترکیبات زیست فعال می‌توانند در فرمولاسیون ترکیبات فراسودمند مورد استفاده قرار گیرند.

عسل به‌طور فزاینده‌ای به‌عنوان جایگزین شکر در آب‌نبات‌ها، شیرینی‌ها و محصولات نانوایی استفاده می‌شود و همچنین به غذاهای مختلف مانند سوسیس، گوشت گاو، ماهی، میوه‌ها و سبزی‌ها افزوده می‌شود تا ماندگاری و خواص زیست فعال آن‌ها افزایش یابد [۲]. با این وجود، استفاده از عسل به دلیل ویسکوزیته بالا، چسبندگی و تشکیل کریستال‌های گلوکز محدود است که باعث ایجاد مشکلاتی در حمل‌ونقل می‌شود [۳]. برای حل این

مشکلات، مطالعات اخیر بر روی تولید پودرهای عسل با خواص فیزیکی‌شیمیایی مطلوب که به راحتی قابل ذخیره، حمل‌ونقل و قابلیت مخلوط کردن با سایر محصولات غذایی را داشته باشد، متمرکز شده است [۴]. در حال حاضر پودر عسل به‌طور فزاینده‌ای در صنایع غذایی، آرایشی و بهداشتی و داروسازی استفاده می‌شود، زیرا از معایب استفاده از عسل مایع مانند ویسکوزیته بالا، چسبندگی و تشکیل کریستال‌های قند جلوگیری می‌کند [۵].

زنجبیل به دلیل داشتن خواص حسی خاص، ترکیبات فیتوشیمیایی شامل؛ روغن‌های اساسی، ترکیبات فنولی، کربوهیدرات‌ها، پروتئین‌ها، آلکالوئیدها، گلیکوزیدها، استروئیدها، ترپنوئیدها، ساپونین‌ها و تانن‌ها، مواد معدنی شامل؛ آهن، کلسیم، منیزیم، پتاسیم و فسفر، ویتامین‌هایی از جمله تیامین، ریبوفلاوین، نیاسین و ویتامین C به عنوان یک ماده فراسودمند در فرمولاسیون مواد غذایی مورد استفاده قرار می‌گیرد [۶، ۷].

مطالعات ما نشان می‌دهد که تاکنون تحقیقی در زمینه استفاده از پودر عسل و زنجبیل در مخلوط‌های قهوه فوری انجام نشده است. لذا هدف این پژوهش تولید محصول فراسودمند قهوه فوری با استفاده از پودر عسل به عنوان بخشی از جایگزین شکر و پودر زنجبیل به عنوان ترکیب فراسودمند و طعم دهنده می‌باشد.

۲- مواد و روش‌ها

۲-۱ مواد

مخلوط قهوه فوری از شرکت آینازماکو (قهوه ماگوش)، پودر زنجبیل از شرکت کرالیچین (پرتو دهی نشده) و پودر عسل از شرکت تولیدی شهدآوران بابل (عسل ۷) خریداری و تا زمان مصرف در یخچال نگهداری شد. کلیه مواد شیمیایی و محیطهای میکروبی مورد استفاده با درجه خلوص تجزیه ای بودند از شرکت مرک تهیه شد.

۲-۲- فرمولاسیون مخلوط قهوه فوری حاوی پودر عسل

و زنجبیل

فرمولاسیون مخلوط قهوه فوری و افزودن پودر زنجبیل و پودر عسل پس از انجام تستهای اولیه، مطابق تیمارهای جدول زیر در بخش تحقیق و توسعه شرکت آینازماکو (قهوه ماگوش) انجام سپس در میکسر مخلوط شده و در قوطیهای دربدار به منظور جلوگیری از نفوذ رطوبت بستهبندی شدند و کلیه آزمونهای فیزیکی و شیمیایی در آزمایشگاه شرکت مذکور و دانشگاه آزاد اسلامی واحد ماکو انجام گرفت. لازم به توضیح است که پودر عسل با درصدهای ذکر شده جایگزین شکر موجود در فرمولاسیون کافی میکس گردید.

Table 1. Coffee mix treatment with honey powder and ginger

Treatment no.	Ginger powder(%)	Honey powder(%)
Control	0	0
1	0.2	20
2	0.05	20
3	0.1	20
4	0.3	10
5	0.2	5
6	0.35	20
7	0.2	35
8	0.1	30
9	0.3	30

مشخص) میزان رطوبت و خاکستر از استاندارد ملی ایران به شماره ۱۱۱۳۷ استفاده شد [۸]. اندازه گیری pH با استفاده از pH متر مدل HANNA ساخت شرکت METHROM سوئیس؛ قابلیت انحلال در آب سرد و آب

۲-۳- اندازه گیری خصوصیات فیزیکی و شیمیایی

برای تعیین خصوصیات فیزیکی و شیمیایی محصول از روشهای مندرج در استاندارد ملی ایران استفاده شد. برای اندازه گیری خصوصیات ظاهری (اندازه ذرات، رنگ و بوی

گرم مطابق استاندارد ملی ایران به شماره ۳۶۲۳ انجام شد [۹]. اندازه‌گیری میزان چربی با استفاده از روش رزگانتلیپ و میزان قند کل با استفاده از روش لین و اینون مطابق با استاندارد ملی ایران به شماره ۲۸۶۵ انجام گرفت [۱۰].

۲-۴- نحوه استخراج عصاره‌ها

برای اندازه‌گیری محتوای فنول کل و درصد فعالیت بازدارندگی، استخراج عصاره‌ها طبق روش چان و همکاران (۲۰۰۸) انجام گرفت [۱۱]. بدین صورت که پودر مخلوط قهوه فوری در دو مرتبه توسط متانول (1:50 w/v) به مدت ۲ ساعت همراه با چرخش در دمای اتاق (۲۲°C) استخراج شدند. این عصاره‌های متانولی تهیه شده برای اندازه‌گیری مهار رادیکال DPPH و مقدار محتوای فنولی کل مورد استفاده قرار گرفت.

۲-۵- اندازه‌گیری مقدار ترکیبات فنولی کل

مقدار کل ترکیبات فنولی توسط رنگ سنجی به روش فولین-سیوکالتو انجام شد [۱۲]. پس از تهیه عصاره‌ها، ۰/۵ میلی‌لیتر از عصاره در لوله‌آزمایش ریخته شده و با ۵ میلی‌لیتر معرف فولین-سیوکالتو که به نسبت ۱:۱۰ با آب مقطر رقیق شده بود و ۴ میلی‌لیتر محلول کربنات سدیم یک مولار به‌خوبی مخلوط شد. نمونه‌ها به مدت ۱۵ دقیقه در دمای اتاق در محیط تاریک قرار گرفتند. سپس مقدار جذب محلول توسط دستگاه اسپکتروفتومتر در طول موج ۷۶۵ نانومتر خوانده شد. مقدار کل ترکیبات فنولی با استفاده از معادله خط رسم شده ($Y = 1.0752X - 1.075$) برای اسید گالیک بر مبنای اسید گالیک و به‌صورت میلی‌گرم در گرم نمونه خشک بیان گردید [۱۲].

۲-۶- اندازه‌گیری ظرفیت آنتی‌اکسیدانی

اندازه‌گیری ظرفیت آنتی‌اکسیدانی با استفاده از درصد مهار رادیکال‌های DPPH، با روش برند-ویلیامز و همکاران (۱۹۹۵) مورد ارزیابی قرار گرفت [۱۳]. روش آزمایش به این صورت بود که ۰/۵ میلی‌لیتر از محلول متانولی DPPH باغلظت ۰/۲ مولار به ۲ میلی‌لیتر از عصاره افزوده و مخلوط بدست آمده به شدت هم زده شد. لوله‌های آزمایش به مدت نیم ساعت در محل تاریک و دمای اتاق قرار گرفتند. بعد از این مدت مقدار جذب در طول موج ۵۱۷ نانومتر قرائت شد. در نهایت مهار رادیکال‌های آزاد DPPH توسط عصاره توسط رابطه زیر محاسبه گردید:

$$\text{درصد مهار رادیکال‌های آزاد} = \frac{A_c - A_s}{A_c}$$

که در آن: A_c = جذب نمونه کنترل

$$A_s = \text{جذب نمونه عصاره}$$

۲-۷- ارزیابی حسی

برای ارزیابی خواص حسی محصول از روش استاندارد ملی ایران به شماره ۱۱۱۳۷ استفاده شد. به‌این ترتیب که مقدار ۱۸ گرم از نمونه پودر مخلوط قهوه فوری در یک ظرف شیشه‌ای توزین و رنگ و بوی آن را موردبررسی قرار گرفت. سپس آن به یک فنجان چینی ۱۵۰ میلی‌لیتری منتقل و ۱۵۰ میلی‌لیتر آب تازه به جوش آمده، روی آن ریخته و مخلوط به‌خوبی هم زده شد. دمای قهوه در هنگام نوشیدن آن باید 60 ± 2 درجه سلسیوس باشد [۸].

برای مقایسه بین تیمارهای مختلف، ده نفر ارزیاب آموزش‌دیده، خصوصیات مورد نظر را مورد ارزیابی قرار

[۱۵]. برای شمارش کلی میکروارگانیزم‌ها از استاندارد ملی ایران به شماره ۵۲۷۲-۱ استفاده شد [۱۶].

۲-۸- تجزیه و تحلیل آماری

از طرح آماری آنالیز واریانس برای تحلیل نتایج استفاده و مقایسه میانگین‌ها با استفاده از آزمون دانکن صورت گرفت. تحلیل داده‌ها با استفاده از نرم افزار SPSS ورژن ۲۱ و رسم نمودارها با استفاده از نرم افزار Excel 2013 انجام شد.

۳- نتایج و بحث

۳-۱- آزمونهای فیزیکی و شیمیایی

۳-۱-۱- تاثیر پودر عسل و زنجبیل بر میزان رطوبت، خاکستر، قند کل و چربی مخلوط قهوه فوری
تاثیر افزودن پودر عسل و زنجبیل بر خصوصیات کافی میکس در جدول ۱ آمده است. نتایج حاصل از انجام آنالیز واریانس نشان می‌دهد که بین تیمارها اختلاف معنی‌داری وجود دارد ($p < 0.05$).

دادند. ارزیابی حسی روی نمونه‌های مختلف نوشیدنی، بر اساس ویژگی‌های کیفی رنگ، طعم و مزه، عطر، قوام و مقبولیت کلی انجام شد. برای نمره‌دهی مقیاس هدونیک ۵ امتیازی استفاده شد که از خیلی بد (۱) تا خیلی خوب (۵) متغیر بود. تجزیه آماری با استفاده از تجزیه واریانس (ANOVA) طبق روش ایهکورونی و انگودی (۱۹۸۵) انجام شد [۱۴].

۲-۸- آزمایش‌های میکروبی

مشخصات میکروبی محصول کافی میکس مطابق استاندارد ملی ایران مورد آزمون قرارگرفت و شمارش کلی میکروارگانیزم‌ها و میزان کپک و مخمر انجام گرفت. برای آماده‌سازی نمونه‌ها از استاندارد ملی ایران به شماره ۴-۸۹۲۳ استفاده شد. به این ترتیب که با استفاده از روش‌های اسپتیک، فرآورده پودری، به‌طور کامل در ظرف اولیه با استفاده از کاردک یا قاشق سترون، مخلوط شده و سپس توزین شدند. برای کاهش شوک اسمزی به میکروفلور فرآورده، به حجمی از رقیق‌کننده (آب پیتونه بافوری) که از قبل در ظروف سترون توزیع شده بود، با دقت اضافه گردید

Table 1. The effect of honey and ginger powder on coffee mix specification

Treatment no.	Moisture (%)	Total sugar (%)	Fat (%)	Ash(%)
Control	1.74 ± 0.014 ^g	56.04 ± 0.056 ^{cd}	12.20 ± 0.141 ^c	1.70 ± 0.014 ^g
1	2.18 ± 0.028 ^d	55.13 ± 0.042 ^e	13.30 ± 0.212 ^b	1.95 ± 0.070 ^e
2	2.26 ± 0.014 ^c	56.35 ± 0.070 ^c	12.50 ± 0.424 ^c	2.00 ± 0.014 ^d
3	2.12 ± 0.042 ^e	58.95 ± 0.070 ^b	11.15 ± 0.070 ^d	2.15 ± 0.084 ^b
4	2.24 ± 0.014 ^c	49.75 ± 0.056 ^g	10.40 ± 0.282 ^e	2.50 ± 0.099 ^a
5	1.66 ± 0.014 ^h	48.10 ± 0.148 ^h	12.23 ± 0.141 ^c	2.00 ± 0.014 ^d

6	2.02 ± 0.028^f	55.73 ± 0.042^d	14.85 ± 0.282^a	2.50 ± 0.028^a
7	2.12 ± 0.014^e	59.64 ± 0.056^a	13.45 ± 0.141^b	2.05 ± 0.070^c
8	2.54 ± 0.028^b	49.40 ± 0.565^g	11.60 ± 0.141^d	2.05 ± 0.042^c
9	2.62 ± 0.014^a	51.51 ± 0.084^f	10.35 ± 0.070^e	1.75 ± 0.028^f

Different letters in each column indicate the significant difference between treatments ($P < 0.05$).

بالاترین میزان خاکستر در تیمارهای ۴ و ۶ و کمترین میزان

آن در تیمار کنترل مشاهده گردید. مقایسه نتایج آزمایش نشان داد با افزایش درصد پودر عسل و زنجبیل، میزان خاکستر افزایش یافت. بالاتر بودن خاکستر با افزایش درصد پودر عسل و زنجبیل به دلیل بالابودن مواد معدنی پودر عسل نسبت به شکر می باشد. پودر زنجبیل نیز حاوی مقادیر قابل توجهی مواد معدنی است که به تبع آن باعث افزایش میزان خاکستر محصول می شود.

۳-۲-۱- تأثیر افزودن پودر عسل و زنجبیل بر حلالیت قهوه فوری

سرعت حل شدن قهوه فوری در آب یکی از پارامترهای مهم در ارزیابی کیفی این محصول می باشد [۱۷]. تأثیر پودر عسل و زنجبیل بر میزان حلالیت مخلوط قهوه در آب سرد و گرم، در شکل های ۱-A و B آمده است.

همانطوریکه در جدول مشاهده می شود، بالاترین میزان رطوبت مربوط به تیمار ۹ و کمترین میزان آن مربوط به تیمار ۵ است. نتایج تحقیق نشان داد که با افزایش درصد پودر عسل و زنجبیل، میزان رطوبت افزایش می یابد. بالاتر بودن رطوبت با افزایش درصد پودر عسل و زنجبیل، به خاطر رطوبت بالای پودر عسل و پودر زنجبیل افزوده شده به محصول می باشد. همچنین، پودر عسل به خاطر داشتن خاصیت هیگروسکوپیک رطوبت بیشتری به خود جذب می کند. لازم به توضیح است علیرغم بالا بودن رطوبت تیمارها نسبت به نمونه کنترل، رطوبت تمامی تیمارها در حد استاندارد و در محدوده قابل پذیرش می باشد.

میزان قند کل بین تیمارهای مختلف آزمایش در سطح خطای ۵٪ نیز معنی دار می باشد. بالاترین میزان قند کل در تیمار ۷ و کمترین میزان آن در تیمار ۵ مشاهده گردید. مقایسه نتایج آزمایش نشان داد با افزایش درصد پودر عسل، میزان قند کل افزایش و با افزایش درصد زنجبیل میزان قند کل کاهش می یابد.

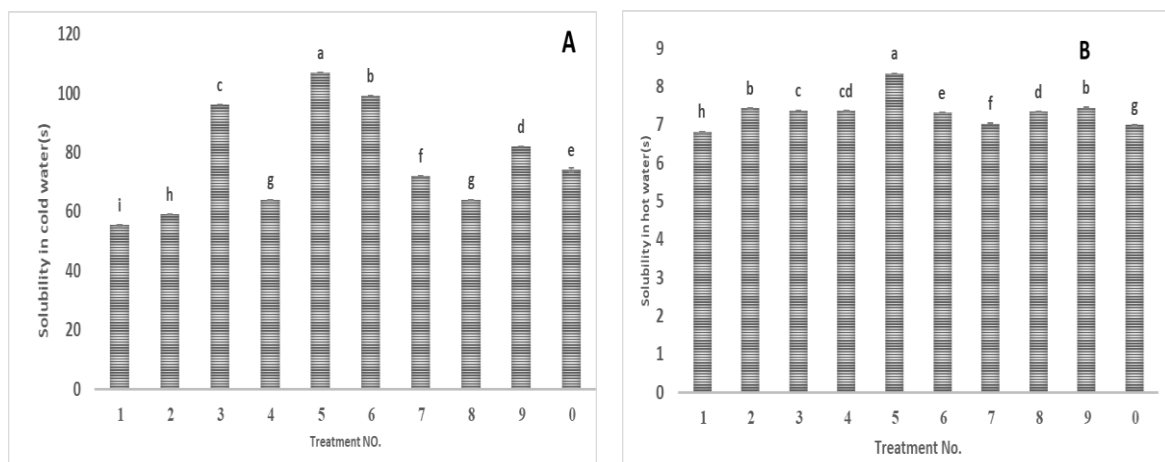


Fig 1. The solubility of coffee mix in cold and hot water (s)
Different letters in each column indicate the significant difference between treatments ($P < 0.05$).

فنولی افزایش یافت. بالاتر بودن مقدار کل ترکیبات فنولی با افزایش درصد پودر عسل و زنجبیل، به دلیل ترکیبات فنولی بالای پودر عسل و پودر زنجبیل افزوده شده به محصول می باشد. نتایج حاصل از این پژوهش با مطالعات کوسووردانی و همکاران (۲۰۲۱)، رئوف و همکاران (۲۰۱۷) و سامبورسکا و همکاران (۲۰۱۹) که به ترتیب عصاره رنجبیل را به نوشیدنی آماده مصرف قهوه روبوستای کافئین زدایی شده اضافه کرده بودند؛ و خواص فیزیکوشیمیایی پودر عسل را مورد ارزیابی قرار داده بودند؛ مطابقت دارد [۱۸، ۱۹، ۲۰].

نتایج نشان داد که بالاترین میزان حلالیت در آب سرد و آب گرم در تیمار ۱ و کمترین میزان آن در تیمار ۵ بوده است. مقایسه نتایج آزمایش نشان داد با افزایش درصد پودر عسل، میزان حلالیت مخلوط قهوه در آب سرد و گرم افزایش یافت و با افزایش درصد زنجبیل میزان حلالیت کاهش یافت که این امر با توجه خواص این دو ماده امری طبیعی است. قابل ذکر است که حلالیت کلبه فرمولاسیون ها در حد قابل قبول و در محدوده استاندارد می باشد.

۳-۳-۱- ترکیبات فنولی کل و ظرفیت آنتی اکسیدانی

جدول ۲ نشان دهنده تاثیر پودر عسل و زنجبیل بر مقدار ترکیبات فنولی کل و ظرفیت آنتی اکسیدانی مخلوط قهوه فوری در سطح خطای ۵٪ می باشد. بالاترین مقدار کل ترکیبات فنولی در تیمار ۹ و کمترین میزان آن در تیمار کنترل مشاهده گردید. مقایسه نتایج آزمایش نشان داد با افزایش درصد پودر عسل و زنجبیل، مقدار کل ترکیبات

Table 2. The effect of honey and ginger powder on phenolic compounds and antioxidant capacity of coffee mix

Treatment no.	Phenolic compounds (mg/g)	Antioxidant capacity(%)
Control	0.80 ± 0.141 ^j	0.096 ± 0.01 ^j
1	13.08 ± 0.042 ^d	1.74 ± 0.01 ^e
2	3.84 ± 0.028 ^h	0.43 ± 0.02 ⁱ
3	3.28 ± 0.028 ⁱ	0.45 ± 0.01 ^h
4	9.82 ± 0.028 ^f	1.16 ± 0.02 ^f
5	4.30 ± 0.424 ^g	0.516 ± 0.02 ^g
6	22.20 ± 0.282 ^b	2.65 ± 0.01 ^b
7	19.70 ± 0.070 ^c	2.56 ± 0.01 ^c
8	10.70 ± 0.141 ^e	1.80 ± 0.01 ^d
9	29.20 ± 0.282 ^a	3.80 ± 0.02 ^a

Different letters in each column indicate the significant difference between treatments ($P < 0.05$).

التهاب پودر عسل را مورد بررسی قرار دادند مطابقت دارد

[۲۱، ۲۲، ۵].

۳-۱-۴- تأثیر پودر عسل و زنجبیل بر میزان

pH

تأثیر پودر عسل و زنجبیل بر میزان pH مخلوط قهوه در شکل ۲ آمده است. نتایج آزمایش نشان داد با افزایش درصد پودر عسل، میزان pH افزایش یافت و با افزایش درصد زنجبیل میزان pH کاهش نشان داد. بالاتر بودن pH با افزایش درصد پودر عسل و کاهش pH با افزایش درصد زنجبیل به دلیل وجود ترکیبات خنثی در ساختار پودر عسل می باشد. معمولاً در خشک کردن عسل از مالتودکسترین و نوتریوز به عنوان حامل استفاده می شود که این ترکیبات بالاتری نسبت به شکر دارند [۲۰]. همچنین وجود ترکیبات

بالاترین مقدار ظرفیت آنتی اکسیدانی در تیمار ۹ و کمترین میزان آن نیز در تیمار کنترل مشاهده گردید. مقایسه نتایج پژوهش نشان داد با افزایش درصد پودر عسل و زنجبیل، ظرفیت آنتی اکسیدانی محصول افزایش یافت. بالاتر بودن ظرفیت آنتی اکسیدانی با افزایش درصد پودر عسل و زنجبیل، به دلیل بالا بودن ظرفیت آنتی اکسیدانی پودر عسل نسبت به شکر و پودر زنجبیل افزوده شده به محصول می باشد. نتایج این پژوهش با مطالعات موریسیا و همکاران (۲۰۰۴)، سینگ و همکاران (۲۰۰۸) که ترکیبات فعال پودر زنجبیل را مورد بررسی قرار داده و بالا بودن ظرفیت آنتی اکسیدانی زنجبیل را گزارش کردند؛ و اوسیز و همکاران (۲۰۲۲) که خواص آنتی اکسیدانی، ضد میکروبی و ضد

indicate the significant difference between treatments ($P < 0.05$)

۳-۲- ارزیابی خواص حسی محصول

افزودن پودر عسل و زنجبیل تاثیر معنی‌داری بر روی خواص حسی مخلوط قهوه فوری داشت. رنگ، طعم و مزه، عطر و بو، قوام و مقبولیت کلی از جمله خواص حسی نوشیدنی قهوه فوری است که مورد توجه مصرف‌کنندگان می‌باشد. نتایج آزمون حسی مخلوط قهوه فوری حاوی پودر عسل و زنجبیل توسط ارزیابان حسی آموزش دیده در جدول ۳ خلاصه شده است.

فیتوکمیکال در زنجبیل سبب کاهش pH محصول می‌شود. این یافته‌ها با نتایج پژوهش عبداللہی و همکاران (۲۰۲۰) که ترکیبات فیتوکمیکال زنجبیل را مورد پایش قرار دادند مشابهت دارد [۲۳].

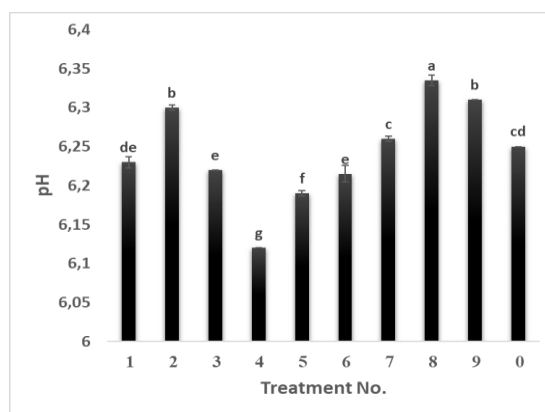


Fig 2. The effect of honey and ginger powder on coffee mix pH. Different letters in each column

Table 3. The effect of honey and ginger powder on organoleptic properties of coffee mix

Treatment no.	Color	Taste and flavour	Aroma	Consistency	Overall acceptance		
Control			4.50 ± 0.5 ^a	3.60 ± 0.5 ^{ab}	3.00 ± 0.4 ^{bc}	3.60 ± 0.5 ^a	3.50 ± 0.5 ^d
1			4.70 ± 0.4 ^a	4.00 ± 0.7 ^{ab}	4.00 ± 0.9 ^a	3.90 ± 0.7 ^a	4.10 ± 0.5 ^c
2			4.70 ± 0.4 ^a	3.60 ± 0.5 ^{ab}	3.60 ± 0.5 ^{ab}	3.90 ± 0.8 ^a	4.10 ± 0.5 ^c
3			4.60 ± 0.5 ^a	3.70 ± 0.8 ^{ab}	2.80 ± 0.9 ^c	3.60 ± 0.8 ^a	3.60 ± 0.5 ^{cd}

4	4.60 ± 0.5 ^a	4.10 ± 0.8 ^{ab}	4.00 ± 0.8 ^a	4.30 ± 0.4^a	4.30 ± 0.5 ^a
5	4.50 ± 0.5 ^a	3.40 ± 0.5 ^b	3.60 ± 0.7 ^{ab}	3.70 ± 0.8 ^a	3.90 ± 0.5 ^{bcd}
6	4.50 ± 0.5 ^a	3.90 ± 0.7 ^{ab}	3.80 ± 0.6 ^a	4.00 ± 0.9 ^a	4.30 ± 0.4 ^{ab}
7	4.70 ± 0.4 ^a	3.50 ± 0.8 ^{ab}	4.30 ± 0.8^a	4.00 ± 0.6 ^a	4.40 ± 0.4^{ab}
8	4.50 ± 0.5 ^a	4.20 ± 0.7^a	3.90 ± 0.8 ^a	4.30 ± 0.4^a	4.40 ± 0.5^{ab}
9	4.60 ± 0.5 ^a	3.70 ± 0.9 ^{ab}	3.80 ± 0.7 ^a	4.00 ± 0.7 ^a	4.00 ± 0.7 ^{abcd}

Different letters in each column indicate the significant difference between treatments (P<0.05).

و ۰/۲ درصد زنجبیل) و تیمار ۸ (۳۰٪ پودر عسل و ۰/۱

درصد زنجبیل) از نظر امتیاز پذیرش کلی، نمونه‌های بهتری تشخیص داده شدند.

۳-۴- تأثیر پودر عسل و زنجبیل بر خواص میکروبی

محصول

تأثیر پودر عسل و زنجبیل بر شمارش کلی میکروبی و شمارش کپک و مخمر مخلوط قهوه در جدول ۴ آمده است. مقادیر بار میکروبی تیمارهای مختلف بر حسب (انحراف معیار ± میانگین) در جدول نمایش داده شده است. آنالیز واریانس نشان داد که بار میکروبی بین تیمارهای مختلف آزمایش در سطح خطای ۵٪ معنی‌دار می‌باشد. بالاترین میزان بار میکروبی در تیمار ۸ و کمترین میزان آن در تیمار کنترل مشاهده گردید. به عبارت دیگر با افزایش درصد پودر عسل و زنجبیل، میزان بار میکروبی

نتایج پژوهش نشان داد افزایش درصد پودر عسل و زنجبیل، تأثیری در امتیاز رنگ تیمارهای مختلف از دیدگاه ارزیابان حسی نداشته است. همچنین نتایج بررسی نشان داد که با افزایش درصد پودر عسل، امتیاز طعم و مزه افزایش یافت ولی افزایش درصد زنجبیل، تأثیری چندانی در مقبولیت طعم و مزه تیمارهای مختلف نداشته است. مقایسه نتایج آزمایش نشان داد با افزایش درصد پودر عسل و زنجبیل، امتیاز عطر و بو افزایش یافت. بالاتر بودن مقبولیت عطر و بو با افزایش درصد پودر عسل و زنجبیل، به خاطر آرومای مطلوب پودر عسل و زنجبیل افزوده شده به محصول می‌باشد. آزمون‌های حسی انجام شده توسط ارزیابها مشخص کرد که پودر عسل و زنجبیل، تأثیر معنی‌داری بر امتیاز پذیرش کلی محصول داشت. تیمار ۷ (۳۵٪ پودر عسل

افزایش یافت. بالاتر بودن بار میکروبی با افزایش درصد پودر عسل و زنجبیل احتمالاً در نتیجه بار میکروبی اولیه بالای پودر عسل و پودر زنجبیل افزوده شده به محصول می باشد که میتوان با پرتو دهی یا روشهای دیگر این بار آلودگی را کاهش داد. با اینحال میزان آلودگی میکروبی محصول در حد استاندارد و مورد پذیرش بود.

Table 4. The effect of honey and ginger powder on microbial properties of coffee mix

Treatment no.	Total count (cfu/g)	Yeas and mold
Control	177.00 ± 0.000 ⁱ	0
1	281.00 ± 4.243 ^c	0
2	250.00 ± 0.000 ^d	0
3	327.00 ± 2.828 ^b	0
4	200.00 ± 2.828 ^g	0
5	191.00 ± 1.414 ^h	0
6	209.00 ± 0.000 ^f	0
7	227.00 ± 2.828 ^e	0
8	422.00 ± 2.828 ^a	0
9	254.00 ± 5.657 ^d	0

Different letters in each column indicate the significant difference between treatments (P<0.05).

۴- نتیجه گیری کلی

بر اساس تحقیقات انجام شده تاکنون تأثیر جایگزینی شکر با پودر عسل به عنوان یک ماده فراسومند با شکر و پودر زنجبیل به عنوان یک ماده طبیعی حاوی ترکیبات زیست فعال به مخلوط قهوه فوری گزارش نشده است. لذا در این پژوهش این دو ماده به فرمولاسیون مخلوط قهوه فوری اضافه شد و خواص شیمیایی و میکروبی آن ارزیابی قرار

گرفت. نتایج تجزیه و تحلیل آماری نشان داد که تأثیر پودر عسل و زنجبیل به قهوه فوری میتواند علاوه بر افزایش پذیرش کلی محصول و بهبود خواص کیفی آن، میزان ترکیبات فنلی و خاصیت آنتی اکسیدانی آن را نیز افزایش دهد و به عنوان یک محصول فرا سودمند در اختیار مصرف کنندگان قرار گیرد.

۶- منابع

- [1] Gyntelberg, F., Hein, H. O., Suadicani, P., & for the COPENHAGEN MALE STUDY. (2009). Sugar in coffee or tea and risk of obesity: A neglected issue. *International Journal of Food Sciences and Nutrition*, 60(sup3), 56-64.
- [2] Hakim, D. A., Tjahjaningsih, W. T., & Sudarno. (2019). Antibacterial activity of honey in preserving high-pressure cooked milkfish stored at room temperature. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 236, Article 012079.
- [3] Suhag, Y., Nayik, G. A., & Nanda, V. (2016). Effect of gum Arabic concentration and inlet temperature during spray drying on physical and antioxidant properties of honey powder. *Food Measure*, 10, 350–356.
- [4] Suhag, Y., Nayik, G. A., Karabagias, I. K., & Nanda, V. (2021). Development and characterization of a nutritionally rich spray-dried honey powder. *Foods*, 10, 162.
- [5] Osés, S.M., Cantero, L., Puertas, G., Fernández-Muiño, M.Á. and Sancho, M.T., 2022. Antioxidant, antimicrobial and anti-inflammatory activities of ling-heather honey powder obtained by different methods with several carriers. *LWT*, p.113235.
- [6] Rehman R, Akram M, Akhtar N, Jabeen G, Saeed T, Ali shah SM, Ahmed Kh, Shaheen Gh, Asif HM. *Zingiber officinale* Roscoe (pharmacological activity). *Journal of Medicinal Plants Research*.2011; 5: 344-438.
- [7] Feng T, Su H, Ding ZH, Zheng YT, Li Y, Leng Y, Liu JK. Chemical constituents and their bioactivities of “Tongling white ginger” (*Zingiber officinale*). *Agricultural and Food Chemistry*. 2011; 5: 11690-11695.
- [8] ISIRI (Institute of Standards and Industrial Research of Iran), 2012. First review. Coffee and its products. instant coffee mix powder Test characteristics and methods. National Standard No. 11137.
- [9] ISIRI (Institute of Standards and Industrial Research of Iran), 2010. Instant coffee Test characteristics and methods. National Standard No. 3623.
- [10] ISIRI (Institute of Standards and Industrial Research of Iran), 2007. First revision. Fruit juices. Test methods. National Standard No. 2685.
- [11] Chan, E. W. C., Lim, Y. Y., Wong, L. F., Lianto, F. S., Wong, S. K., Lim, K. K., et al. 2008. Antioxidant and tyrosinase inhibition properties of leaves and rhizomes of ginger species. *Food Chemistry*, 109(3), 477-483.
- [12] McDonald, S., Prenzler, P.D., Autolovich, M., and Robards, K. 2001. Phenolic content and antioxidant activity of olive extracts. *Food Chemistry*, 73: 73-84.
- [13] Brand-Williams, W., Cuveleir, M. E., & Berset, C. 1995. Use of a free radical method to evaluate antioxidant activity. *LWT - Food Science and Technology*, 28(1): 25-3.
- [14] Ihekoronye Al, Ngoddy PO (1985). *Integrated food science and technology for the tropics*. Macmillan Publishers. London and Basingstoke.
- [15] ISIRI (Institute of Standards and Industrial Research of Iran), 2018. Microbiology of food and animal feed. Test preparation, initial suspension and decimal dilutions for microbiology test. Part 4: Special provisions for the preparation of miscellaneous products. National Standard No. 8923-4.
- [16] ISIRI (Institute of Standards and Industrial Research of Iran), 2014. Microbiology of the food chain. A comprehensive method for the enumeration of microorganisms. Part 1: Colony counting at 30 °C using mixed culture method. No. 5272-1.
- [18] Zanin, R. C., Smrke, S., Kurozawa, L. E., Yamashita, F., & Yeretian, C. (2020). Novel experimental approach to study aroma release upon reconstitution of instant coffee products. *Food chemistry*, 317, 126455.
- [18] Kuswardhani, N., Mukti, N.P. and Sari, P., 2021, February. Antioxidant and sensory properties of ready to drink coffee-ginger made from decaffeinated and non-decaffeinated robusta coffee beans. In *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* (Vol. 653, No. 1, p. 012050). IOP Publishing.
- [19] Raoof, G.F.A., Mohamed, K.Y. and Mohammed, H.M., 2017. Phytochemical evaluation,

anti-obesity and antihyperlipidemic effects of combined administration of green coffee, cinnamon and ginger. *Plant*, 5(5), pp.80-84.

[20] Samborska, K., Wiktor, A., Jedlińska, A., Matwijczuk, A., Jamróz, W., Skwarczyńska-Maj, K., Kielczewski, D., Tułodziecki, M., Błażowski, Ł. and Witrowa-Rajchert, D., 2019. Development and characterization of physical properties of honey-rich powder. *Food and bioproducts processing*, 115, pp.78-86.

[21] Murcia, M. A. I., Egea, F., Romojaro, P., Parras Jimenez, A. M. & Martinez-Tome, M. (2004). Antioxidant evaluation in dessert spices compared with common food additives. Influence of irradiation

procedure. *Journal of Agricultural food chemistry*, 52: 1872-1881.

[22] Singh, G., Kapoor, I. P. S., Singh, P., Heluani, G. S. D. & Lampasona, M. P. D. (2008). Chemistry, antioxidant and antimicrobial investigations on essential oil and oleoresins of *Zingiber Officinale*. *Food and Chemical Toxicology*, 46: 3295-3302.

[23] Abdullahi, A., Khairulmazmi, A., Yasmeen, S., Ismail, I. S., Norhayu, A., Sulaiman, M. R., ... & Ismail, M. R. (2020). Phytochemical profiling and antimicrobial activity of ginger (*Zingiber officinale*) essential oils against important phytopathogens. *Arabian Journal of Chemistry*, 13(11), 8012-8025.



Scientific Research

The effect of honey and ginger powder on the quality characteristics of instant coffee mixAli Abdollahzadeh¹, Abbas Jalilzadeh^{2*}, Hossein Shirdel³

1- Master's student, Department of Food Science and Technology, Maku Branch, Islamic Azad University, Maku, Iran.

2, 3 -Assistant Professor, Department of Food Sciences and Technology, Maku Branch, Islamic Azad University, Maku, Iran.

ABSTRACT

Coffee Mix is one of the most popular instant drinks in the world, which is widely consumed. This product can cause nutritional problems due to the significant amount of sugar in the formulation. On the other hand, due to its beneficial properties, honey and ginger powder can be used in the instant coffee powder formula, to solve the anti-nutritional effects of sugar and to take advantage of the beneficial properties of ginger and honey powder. In this study, the effect of adding honey powder as a substitute for sugar in amounts of 0, 5, 10, 20, 30, and 35% of the consumed sugar and ginger powder in amounts of 0, 0.05, 0.1, 0.2, and 3 0.0 and 0.35% were added to the 3 in 1 instant coffee formulation and the physicochemical properties, phenolic compounds, antioxidant capacity and sensory properties and microbial properties of the coffee mixture were evaluated. The research results showed that adding honey and ginger powder to the instant coffee mixture improves its physicochemical properties and overall acceptability. Sensory tests conducted by the evaluators also determined that the treatment of 20% honey powder and 0.2% ginger and the treatment of 10% honey powder and 0.3% ginger were more favorable samples in terms of overall acceptability. The treatment of 30% honey powder and 0.3% ginger had the highest amount of phenolic compounds and antioxidant capacity. Therefore, the most appropriate treatment in terms of nutritional characteristics was the treatment of 30% honey powder and 0.3% ginger.

ARTICLE INFO**Article History:**Received: 2023/7/30
Accepted: 2023/9/2**Keywords:**Honey powder,
Ginger,
Coffee mixture,
Functional coffee,
Phenolic compounds,
Antioxidant activity**DOI:** 10.22034/FSCT.20.143.190**DOR:** 20.1001.1.20088787.1402.20.143.14.6

*Corresponding Author E-Mail: