



## تولید نوشیدنی پایدار از دانه خربزه وارپته خاتونی (*Cucumis melo cv. Khatooni*) و

### بررسی خصوصیات فیزیکوشیمیایی، حسی و تغذیه‌ای آن

پوران حیدری<sup>۱</sup>، درنوش جعفرپور<sup>۲\*</sup>

۱ دانش آموخته کارشناسی ارشد گروه علوم و مهندسی صنایع غذایی، واحد فسا، دانشگاه آزاد اسلامی، فسا، ایران.

۲ استادیار گروه علوم و مهندسی صنایع غذایی، واحد فسا، دانشگاه آزاد اسلامی، فسا، ایران.

#### چکیده

#### اطلاعات مقاله

دانه محصولات جالیزی عمدتاً به صورت ضایعات دور ریخته می‌شود. در راستای حل بحران غذا ناشی از افزایش روز افزون جمعیت، امروزه توجه به ضایعات مواد غذایی به عنوان منابع با ارزش تغذیه‌ای اهمیت بیشتری پیدا کرده است. لذا هدف از پژوهش حاضر تهیه نوشیدنی از دانه خربزه وارپته خاتونی و ارزیابی خصوصیات تغذیه‌ای و حسی آن بود. از این رو ابتدا دانه‌های خربزه به آرد تبدیل شده و جهت تهیه نوشیدنی آب، شکر و طعم‌دهنده به آن افزوده شد. سپس آنالیز ترکیب شیمیایی، عناصر معدنی، ترکیبات آنتی‌اکسیدانی، ترکیبات ضد تغذیه‌ای و ارزیابی حسی بر روی نمونه تولید شده صورت پذیرفت. انرژی کل نوشیدنی نیز تعیین شد. با توجه به نتایج ارزیابی ویژگی‌های فیزیکوشیمیایی نوشیدنی تهیه شده، مقدار pH ۷/۰۱ بدست آمد. بریکس و ویسکوزیته ظاهری نوشیدنی حاصل از آرد دانه خربزه در این تحقیق به ترتیب ۱۵/۵ و ۷۳/۳۳ cP اندازه‌گیری شد. نتایج ارزیابی تغذیه‌ای این نوشیدنی نشان داد که این نوشیدنی منبع غنی پروتئین (۱/۳ درصد)، عناصر معدنی از جمله پتاسیم (۱۲۶/۴۸ mg/100g)، منیزیم (۱۰۱/۴۸ mg/100g) و کلسیم (۸۱/۱۱ mg/100g) می‌باشد. علاوه بر آن، حاوی ترکیبات آنتی‌اکسیدانی بوده که به ترتیب بیشترین مقدار شامل فنل تام (۶۶/۷۸ mg/100g)، فلاونوئید (۳۵/۹۳ mg/100g)، توکوفرول (۱۷/۳۵ mg/100g)، ویتامین C (۶/۰۴ mg/100g) و کاروتنوئید (۱/۴۵ mg/100g) می‌باشد. انرژی کل نوشیدنی نیز ۷۵/۲۸ Kcal/100ml اندازه‌گیری شد. از آنجا که ترکیبات ضد تغذیه‌ای نوشیدنی تهیه شده بسیار ناچیز بود و نیز با توجه به امتیاز بالای پذیرش کلی (۴/۳ از ۵) و ترکیبات تغذیه‌ای موجود در آن، این نوشیدنی می‌تواند به عنوان یک محصول جدید و مغذی جهت رفع نیازهای تغذیه‌ای افراد مطرح باشد.

تاریخ های مقاله :

تاریخ دریافت: ۱۴۰۰/۰۵/۱۹

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۰/۰۶/۲۳

کلمات کلیدی:

خربزه خاتونی،

نوشیدنی،

خصوصیات تغذیه‌ای،

ضایعات مواد غذایی.

DOI: 10.52547/fsct.18.119.293

\* مسئول مکاتبات:

d.jafarpour84@yahoo.com

## ۱- مقدمه

می‌شود. شهرهای ورامین، گرمسار و خراسان از جمله مناطقی هستند که از لحاظ کیفی و کمی، شرایط بهتری برای تولید دارند [۵].

پژوهش‌های محدودی در زمینه استفاده از دانه محصولات جالیزی در صنعت مواد غذایی صورت گرفته است. نتایج حاکی از آن بوده است که این دانه‌ها قابلیت استفاده در تولید نوشیدنی‌ها [۲]، فراورده‌های گوشتی [۶]، فراورده‌های نانویی [۷] و قابلیت استحصال روغن [۸]، را دارا هستند. در سال‌های اخیر از آن‌جا که برخی افراد از بیماری عدم تحمل لاکتوز<sup>۱</sup> و یا حساسیت به پروتئین‌های آب‌پنیر<sup>۲</sup> رنج می‌برند، ناگزیر به استفاده نوشیدنی‌های غیرلبنی می‌باشند. از این رو، تولید نوشیدنی‌هایی بر پایه پروتئین گیاهی از طریق گیاهانی که سطح زیر کشت خوبی در ایران دارند، مورد توجه بسیاری قرار گرفته است. نوشیدنی پروتئینی سویا (شیر سویا) از مهم‌ترین این نوشیدنی‌هاست که تا حد زیادی جایگاه خود را پیدا کرده است. در بررسی که توسط Baghaei و همکاران (۲۰۰۸)، بر روی تهیه نوشیدنی پرتقالی بر پایه دانه طالبی صورت گرفت، نتایج بدست آمده حاکی از آن بود که مهم‌ترین ویژگی این نوشیدنی‌ها داشتن مواد مغذی بالا، فقدان لاکتوز و کلسترول، غنی بودن از اسیدهای چرب غیراشباع، قابلیت هضم آسان، تکنولوژی ساده و هزینه کم تولید می‌باشد [۲].

با توجه به اهمیت استفاده از ضایعات در صنعت مواد غذایی و ارزش تغذیه‌ای بالای محصولات جالیزی، هدف از پژوهش حاضر، تولید نوشیدنی بر پایه دانه خربزه واریته خاتونی و ارزیابی خصوصیات تغذیه‌ای، برخی ویژگی‌های فیزیکوشیمیایی و حسی این نوشیدنی می‌باشد. یافته‌های این پژوهش می‌تواند شروع امکان‌سنجی استفاده از ضایعات خربزه به عنوان منبعی ارزان و در دسترس در تولید نوشیدنی سلامتی-زا باشد و هم‌چنین می‌تواند به سبب غذایی خانوار جهت تامین بخشی از نیازهای تغذیه‌ای افراد اضافه شود.

## ۲- مواد و روش‌ها

### ۲-۱- مواد

دانه‌های خربزه مورد استفاده در این پژوهش از خربزه واریته خاتونی (*Cucumis melo* cv. Khatooni) مربوط به

هر فرد برای تامین نیازهای انرژی و رشد خود روزانه باید مقدار کافی پروتئین، کربوهیدرات، چربی، ویتامین و املاح دریافت کند که در صورت دریافت کم و یا ناکافی، فرد در معرض سوء تغذیه قرار می‌گیرد. امروزه سوء تغذیه یکی از مشکلات اصلی حوزه سلامت به خصوص در کودکان و زنان باردار و سالمندان می‌باشد که باعث تحمیل هزینه‌های زیاد در حوزه بهداشت و درمان می‌شود. افزایش روز افزون جمعیت در جهان و حل بحران غذای ناشی از آن روزبه‌روز اهمیت بیشتری پیدا می‌کند که در این راستا بیشترین توجه به منابع غذایی ارزان و در دسترس و استفاده بهینه از ضایعات مواد غذایی است. از این رو، امروزه استفاده از ضایعات غذایی دارای ارزش تغذیه‌ای و قابل استفاده در صنعت غذا جهت تامین نیازهای تغذیه‌ای افراد رو به افزایش است. دانه محصولات جالیزی از جمله خربزه منبع بسیار غنی از روغن‌های خوراکی، پروتئین و مواد معدنی محسوب می‌شود که علاوه بر تامین اسیدهای آمینه ضروری و اسیدهای چرب غیراشباع، به دلیل دارا بودن ویژگی‌های تغذیه‌ای مفید مانند چربی با کلسترول پایین، پروتئین با کیفیت بالا و ویژگی‌های عملکردی مناسب قابلیت این را دارد که در صنعت غذا مورد استفاده قرار گیرد [۱]. در حال حاضر به جز بذر اصلاح شده این دانه‌ها که جهت کاشت توسط جهاد کشاورزی در اختیار کشاورزان قرار می‌گیرد و نیز مصرف محدود به صورت آجیل، استفاده مفید دیگری از آن به عمل نمی‌آید و عمدتاً به صورت ضایعات دور ریخته می‌شود [۲]. این محصولات در دو فصل سال (بهار و تابستان) در دسترس و ارزان است و ایران از جمله مهم‌ترین کشورهای آسیایی است که سطح زیر کشت محصولات جالیزی به ویژه خربزه در آن قابل توجه می‌باشد [۱]، لذا استفاده از این دانه‌ها در فرمولاسیون مواد غذایی برای اهداف گوناگون منطقی به نظر می‌رسد.

خربزه با نام علمی *Cucumis melo* از خانواده Cucurbitaceae می‌باشد. منشأ خربزه در آفریقا بوده است اما در حال حاضر انواع زراعی آن در سراسر دنیا وجود دارد [۳]. تولید جهانی این محصول ۳۱/۹ میلیون تن در سال است و ایران با تولید سالانه ۱/۵۹ میلیون تن خربزه در رتبه سوم جهان قرار دارد [۴]. این محصول یکی از مهم‌ترین محصولات باغی است که عموماً در مناطق خشک و نیمه خشک کشت

1. Lactose intolerance  
2. Whey protein allergen

سولفوریک و هیدروکسید سدیم انجام پذیرفت و سپس نمونه حاصل در آون با دمای  $130^{\circ}\text{C}$  خشک و در نهایت در کوره الکتریکی در دمای  $550^{\circ}\text{C}$  تا جرم ثابت سوزانده و مقدار فیبرخام محاسبه شد. مقدار کربوهیدرات کل بعد از اندازه‌گیری های فوق و از کم کردن مقادیر پروتئین، چربی، رطوبت، خاکستر و فیبرخام از ۱۰۰ محاسبه گردید [۱۱].

## ۲-۴- آنالیز عناصر معدنی

عناصر معدنی شامل سدیم، پتاسیم، فسفر، کلسیم، منیزیم و آهن موجود در آرد دانه خربزه و نوشیدنی حاصله بر اساس روش AOAC (۲۰۰۵) اندازه‌گیری شدند [۹]. بدین منظور خاکستر بدست‌آمده بعد از کوره‌گذاری در یک فلاسک حجمی با اسید نیتریک ۲٪ به حجم ۱۰۰ میلی‌لیتر رسانده شد و بعد از هضم اسیدی ارزیابی انجام پذیرفت. سدیم و پتاسیم توسط دستگاه فلیم‌فوتومتري (Jenway مدل PFP7، انگلیس) و سایر عناصر با دستگاه اسپکتروفتومتر جذب اتمی (Shimadzu مدل AA-670، ژاپن) تعیین شدند.

## ۲-۵- اندازه‌گیری ویژگی‌های فیزیکوشیمیایی

### نوشیدنی

#### ۲-۵-۱- pH

به منظور اندازه‌گیری pH نوشیدنی تهیه شده از آرد دانه خربزه، از pH متر دیجیتال (Crison، اسپانیا) استفاده و مطابق روش AOAC (۲۰۰۵) انجام شد [۹]. اندازه‌گیری‌ها در ۳ تکرار و پس از کالیبراسیون دستگاه pH متر با بافرهای ۴ و ۷ صورت پذیرفت.

#### ۲-۵-۲- بریکس

اندازه‌گیری مواد جامد محلول در آب (بریکس) نمونه نوشیدنی، توسط رفراکتومتر دستی (آتاگو مدل Master-50H) و در دمای  $20^{\circ}\text{C}$  انجام شد [۹].

#### ۲-۵-۳- ویسکوزیته ظاهری

ویژگی رئولوژیکی نمونه نوشیدنی با استفاده از ویسکومتر بروکفیلد (مدل DVII-RV، ساخت آمریکا) در دمای اتاق  $25^{\circ}\text{C}$  و با اسپیندل شماره ۳ و سرعت ۳۰ دور در دقیقه اندازه‌گیری و بر حسب سانتی‌پواز قرائت گردید [۱۲ و ۱۳].

#### ۲-۶- تعیین مقدار انرژی نوشیدنی

جهت تعیین میزان کالری کل نمونه نوشیدنی از دستگاه بمب کالریتر (Parr مدل ۱۲۶۱، آلمان) با روش اختصاصی دستگاه

مزارع کشاورزی استان خراسان رضوی، از بازار تهیه و بعد از جداکردن از میوه با آب کاملاً شسته و در آفتاب به مدت ۳۶-۴۸ ساعت خشک شدند. سپس در ظروف درب‌دار مناسب در محیط خنک تا زمان انجام آزمایش نگهداری شدند. شکر با بسته بندی و مارک استاندارد، گلاب و عرق بیدمشک پاستوریزه از سوپر مارکت محلی، و تمامی مواد شیمیایی مورد استفاده در این تحقیق از شرکت مرک آلمان خریداری شدند.

## ۲-۲- تهیه نوشیدنی

جهت تهیه نوشیدنی ابتدا می‌بایست دانه‌های خربزه به آرد تبدیل می‌شدند. بدین منظور دانه‌ها با آسیاب خانگی (بوش، آلمان) پودر شده و از الک (مش سایز ۰/۵ میلی‌متر) عبور داده شد. سپس آرد دانه خربزه به نسبت ۱ به ۹ با آب مخلوط و شکر (۱۲٪ W/V)، گلاب و عرق بیدمشک (۵٪ V/V) به آن اضافه گردید. نمونه حاصل با استفاده از دستگاه هموژنایزر (اولتراوراکس مدل تی ۸۱۰، آلمان) با دور بالا (با سرعت ۵۰۰۰ دور بر دقیقه) همگن شد و در نهایت شیریه حاصله از پارچه کتانی عبور داده شد. نوشیدنی بدست آمده در بطری‌های شیشه‌ای ۲۰۰ میلی‌لیتری بسته‌بندی و در دمای  $4^{\circ}\text{C}$  قرار داده شد [۲].

## ۲-۳- آنالیز ترکیب شیمیایی

رطوبت، چربی، پروتئین، خاکستر، فیبر و کربوهیدرات نمونه پودر آرد دانه خربزه و نوشیدنی تهیه شده از آن در سه تکرار و بر اساس روش AOAC (۲۰۰۵) انجام شد. رطوبت آرد دانه خربزه و نوشیدنی حاصله با استفاده از آون‌گذاری (Binder، آمریکا) در دمای  $105^{\circ}\text{C}$  و رسیدن به وزن ثابت اندازه‌گیری و نتایج به صورت درصد بیان شدند. میزان چربی آرد دانه خربزه با استفاده از پترولیوم اتر و دستگاه سوکسله (Gerhardt مدل SE-416، آلمان) و چربی نوشیدنی توسط سانتیفریوژ ژربر (Funke-Gerber، مدل ۱۲۱۰۵، آلمان) اندازه‌گیری شد. محتوای پروتئین آرد و نوشیدنی دانه خربزه به روش کلدال با استفاده از دستگاه هضم و تقطیر کلدال (Gerhardt مدل VAP.40، آلمان) اندازه‌گیری [۹] و میزان پروتئین با استفاده از ضریب (۶/۲۵×) محاسبه شد [۱۰]. میزان خاکستر با استفاده از کوره‌گذاری (Nabertherm، آلمان) در دمای  $550^{\circ}\text{C}$  اندازه‌گیری شد. فیبر خام با استفاده از روش هضم اسیدی-قلیایی بدست آمد. بر این اساس عملیات هضم بر روی نمونه های بدون چربی با هر کدام از محلول های ۱/۲۵٪ اسید

با استفاده از اکسیژن و آزاد شدن انرژی در اثر سوختن نمونه ارزیابی گردید [۱۴].

## ۲-۷- تهیه عصاره دانه خربزه

عصاره دانه خربزه طبق روش Mallek-Ayadi و همکاران (۲۰۱۸) تهیه شد [۱۵]. نمونه دانه خربزه پودر شده با ۵۰ میلی‌لیتر اتانول ۶۰٪ در دمای ۳۰ °C برای مدت ۲۴ ساعت به طور مداوم توسط شیکر اوربیتالی (Domel) مدل Vibromix60 (Vibromix60) شیک شد. سپس نمونه حاصل توسط کاغذ وات‌من<sup>۱</sup> شماره ۱ فیلتر شد و عصاره بدست آمده تحت خلا قرار گرفته تا اتانول از آن خارج شود. سپس عصاره حاصل جهت آزمایشات بعدی در دمای ۲۰ °C در جای تاریک قرار داده شد. عصاره اتانولی دانه خربزه برای تعیین مقادیر ترکیبات آنتی‌اکسیدانی مورد استفاده قرار می‌گیرد.

## ۲-۸- اندازه‌گیری ترکیبات آنتی‌اکسیدانی

ترکیبات آنتی‌اکسیدانی که در نمونه‌های آرد دانه خربزه و نوشیدنی حاصل از آن، مورد ارزیابی قرار گرفت شامل فنول کل، فلاونوئید، توکوفرول، کاروتنوئید و ویتامین C بودند. میزان ترکیبات فنولی موجود در نمونه‌ها به روش فولین-سیوکالتو<sup>۲</sup> اندازه‌گیری شد. این روش رنگ‌سنجی بر اساس احیا کمپلکس فسفو تنگستات در شرایط قلیایی توسط ترکیبات فنولی به محصولات آبی‌رنگ است. بر طبق این روش به‌طور خلاصه، ۴۰۰ میکرولیتر از نمونه به همراه ۲۰۰ میکرو لیتر از معرف فولین-سیوکالتو با آب مقطر به همراه ۱۶۰۰ میکرولیتر کربنات سدیم مخلوط شدند و به مدت ۱۵ ثانیه هم زده، بعد از ۳۰ دقیقه نگهداری در دمای ۴۰ °C (جهت توسعه رنگ)، جذب نوری آن توسط اسپکتروفوتومتر در طول موج ۷۶۵ نانومتر خوانده شد. مقادیر فنول تام در نمونه‌ها با استفاده از منحنی استاندارد برحسب میلی‌گرم در ۱۰۰ گرم نمونه بیان گردید [۱۶].

مقدار فلاونوئید کل موجود در نمونه‌ها با روش رنگ‌سنجی کلرید آلومینیوم انجام شد. بدین جهت به ۰/۵ میلی‌لیتر از نمونه، ۱۰۰ میکرولیتر استات پتاسیم ۱ مولار اضافه نموده، بعد از ۵ دقیقه، ۱۰۰ میکرولیتر کلرید آلومینیوم ۱۰٪ به محلول اضافه گردید. سپس ۱/۵ میلی‌لیتر متانول ۸۰٪ و ۲/۸ میلی‌لیتر آب دیونیزه به محلول اضافه شد. پس از ۳۰ دقیقه جذب نوری

محلول در طول موج ۴۱۵ نانومتر قرائت گردید. بعد از رسم منحنی استاندارد مقدار فلاونوئید کل بر حسب میلی‌گرم در ۱۰۰ گرم نمونه ارائه شد [۱۷].

جهت اندازه‌گیری مقدار کاروتنوئید کل نمونه‌ها ابتدا کاروتنوئید توسط محلول هگزان/اتانول/استون (۱:۱:۲ حجمی) حاوی ۰/۰۵٪ بوتیل‌هیدروکسی‌تولون<sup>۳</sup> استخراج شد. سپس جذب نوری آن توسط دستگاه اسپکتروفوتومتر در طول موج ۵۴۰ نانومتر طبق روش Fish و همکاران (۲۰۰۲) خوانده شد [۱۸]. مقادیر توکوفرول و ویتامین C موجود در نمونه‌ها به روش کروماتوگرافی مایع با کارایی بالا<sup>۴</sup> (Young Lin مدل Acme 9000، کره جنوبی) به ترتیب طبق استاندارد شماره ۱۳۶۷۰ و ۱۱۲۴۳ اندازه‌گیری شد [۱۹ و ۲۰]. ستون HPLC شامل ستون آنالیتیکی فاز نرمال C<sub>18</sub> با قطر ۴/۶ میلی‌متر، طول ۲۵۰ میلی‌متر پر شده با سیلیس با اندازه ذرات ۵ میکرومتر بود.

## ۲-۹- اندازه‌گیری ترکیبات ضد تغذیه‌ای

ترکیبات ضد تغذیه‌ای اندازه‌گیری شده در نمونه‌ها شامل تانن، اگزالات و هیدرو سیانیک‌اسید بود. جهت اندازه‌گیری تانن از روش فولین-دنيس<sup>۵</sup> استفاده شد [۲۱]. به‌طور خلاصه نمونه چربی گرفته (توسط کلروفرم) به مدت ۱ ساعت در آب مقطر جوشانده و بعد از سرد شدن، فیلتر شد. سپس ۰/۳ میلی‌متر نمونه به لوله آزمایش منتقل و با آب مقطر حجم آن به ۱ میلی‌لیتر رسانده شد. جذب نوری نمونه بعد از افزودن معرف فولین-دنيس و Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> توسط اسپکتروفوتومتر (UNICO مدل UV/Vis 2150، آمریکا) در طول موج ۵۹۵ نانومتر خوانده شد و با استانداردهای تانن مورد مقایسه قرار گرفته و برحسب میلی‌گرم در ۱۰۰ گرم نمونه بیان شد.

اندازه‌گیری اگزالات به روش تیتراسیون مطابق Day و Underwood (۱۹۸۶) انجام پذیرفت [۲۲]. بدین منظور به ۱ گرم از نمونه، ۷۵ میلی‌لیتر H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> ۱۵ نرمال اضافه‌شد. محلول با دقت با همزن مغناطیسی (Ezdo مدل MS-11C، تایوان) به مدت ۱ ساعت به‌طور متناوب هم زده و سپس با استفاده از کاغذ فیلتر وات‌من شماره ۱ فیلتر شد. مقدار ۲۵ میلی‌لیتر از نمونه فیلتر شده با محلول ۰/۱ نرمال KMnO<sub>4</sub> تا ظهور صورتی کم‌رنگ که به مدت ۳۰ ثانیه پایدار است، تیترا شد.

3. Butylated hydroxytoluene (BHT)

4. High Performance Liquid Chromatography (HPLC)

5. Folin-Denis

1. Whatman

2. Folinicalteu

هیدروسیانیک اسید نیز به روش رنگ‌سنجی تعیین شد. در این روش ۳۰ گرم از نمونه در ۱۶۰ میلی‌لیتر ارتوفسفوریک اسید ۰/۱ مولار حاوی اتانول ۲۵٪ هموزن شد. سپس ۰/۱ میلی‌لیتر عصاره با ۳/۹ میلی‌لیتر بافر فسفات (pH=۴/۰) رقیق شده و مطابق روش Muzanila و همکاران (2000) جذب نوری نمونه در طول موج ۶۲۰ نانومتر خوانده شد [۲۳].

## ۲-۱۰- آزمون حسی نوشیدنی

ارزیابی حسی نوشیدنی آرد دانه خربزه، مطابق روش هدونیک ۵ نقطه‌ای، از بسیار مطلوب (۵) تا بسیار نامطلوب (۱) انجام پذیرفت. در طی این آزمون، صفات رنگ، طعم و مزه، احساس دهانی، یکنواختی ظاهری و پذیرش کلی توسط ۱۲ نفر ارزیاب بدون محدودیت سنی و جنس مورد ارزیابی قرار گرفتند [۲۴].

## ۲-۱۱- تجزیه و تحلیل داده‌ها

آزمایش‌ها در سه تکرار در قالب طرح کاملاً تصادفی انجام شدند. جهت مقایسه آرد دانه خربزه و نوشیدنی حاصله، از آزمون Independent-Samples T-Test استفاده و اختلاف معنی‌دار بین دو نمونه در سطح معنی‌دار ۹۵٪ ارزیابی گردید. تجزیه و تحلیل آماری داده‌ها توسط نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۰ انجام و منحنی‌های مربوطه در محیط EXCEL توسط نرم‌افزار OFFICE 2016 رسم شدند.

## ۳- نتایج و بحث

### ۳-۱- ترکیبات شیمیایی

ترکیبات شیمیایی موجود در آرد دانه خربزه و نیز نوشیدنی تهیه شده از آن در جدول ۱ آورده شده است. نتایج نشان‌دهنده این موضوع است که این دانه‌ها منبع غنی چربی و پروتئین بوده و از نظر کربوهیدرات فقیر هستند. تفاوت در مقدار چربی، پروتئین، کربوهیدرات، خاکستر، فیبر و رطوبت موجود در نوشیدنی حاصل از آرد دانه خربزه را می‌توان به دلیل افزایش در میزان رطوبت و کاهش ترکیبات در مقایسه با آرد دانه خربزه را می‌توان به رقیق کردن آرد دانه با استفاده از آب به هنگام تهیه نوشیدنی توجیه کرد [۲]. به دلیل خواص سلامتی بخش فیبرهای موجود در مواد غذایی، میزان فیبر موجود در آرد دانه و نوشیدنی حاصل از آن اندازه‌گیری شد که نتایج آن در جدول ۱ نشان‌دهنده شده است. سایر ترکیبات

شیمیایی که در نمونه آرد دانه خربزه و نوشیدنی حاصل از آن اندازه‌گیری شد شامل رطوبت و خاکستر بود که در جدول ۱ نشان‌دهنده شده است که تقریباً مشابه نتایج بدست آمده در پژوهش Baghaei و همکاران (۲۰۰۸) بر روی دانه طالبی بود [۲]. Mallek-Ayadi و همکاران (۲۰۱۸)، در بررسی ترکیبات شیمیایی دانه خربزه، مقدار چربی، پروتئین، کربوهیدرات، خاکستر، فیبر و رطوبت را به ترتیب ۳۰/۶۵٪، ۲۷/۴۱٪، ۲۹/۹۶٪، ۴/۸۳٪، ۲۵/۳۲٪ و ۷/۱۶٪ گزارش کردند [۱۵]. Varidi و همکاران (۲۰۱۶) در بررسی ترکیبات دانه صیفی‌جات از جمله خربزه، ترکیبات شیمیایی دانه خربزه را به صورت ۴۰/۱٪ چربی، ۳۲/۱٪ پروتئین و ۱۲/۶۶٪ کربوهیدرات اندازه‌گیری کردند [۱]. Mehra و همکاران (۲۰۱۵)، دانه خربزه<sup>۱</sup> را به منظور تعیین ترکیبات شیمیایی مورد بررسی قرار دادند و به این نتیجه رسیدند که دانه‌های آن حاوی مقادیر زیاد چربی (۳۷/۱۷٪) و پروتئین (۳۲/۸۰٪) هستند [۲۵]. به نظر می‌رسد اختلاف نتایج تحقیق حاضر با یافته‌های دیگران مربوط به تفاوت در گونه و شرایط کاشت به لحاظ اقلیمی باشد. Karakaya و همکاران (۱۹۹۵)، از دانه خربزه نوشیدنی تهیه کرده و ترکیبات اصلی تشکیل‌دهنده آن را اندازه‌گیری نمودند. بر اساس این تحقیق، مقدار رطوبت در این نوشیدنی ۸۶/۳۶٪، پروتئین ۱/۲۸٪، چربی ۱/۹۲٪، خاکستر ۰/۲۷٪ و کربوهیدرات ۱۰/۱۷٪ بدست آمد [۱۴]. Baghaei و همکاران (۲۰۰۸)، در مطالعه خود ترکیبات شیمیایی نوشیدنی پرتقالی بر پایه دانه طالبی را بررسی نموده و میزان رطوبت، کربوهیدرات، پروتئین، چربی و خاکستر این نوشیدنی را به ترتیب ۸۰/۸۰٪، ۱۴/۹۰٪، ۱/۷۵٪، ۲/۲۵٪ و ۰/۳۰٪ گزارش کردند [۲]. طبق بررسی Ghods و همکاران (۲۰۱۷)، بیشترین میزان اسیدهای چرب موجود در دانه خربزه شامل ۵۶ درصد لینولنیک اسید، ۴/۱۸ درصد آلفالینولنیک اسید و ۱ درصد گامالینولنیک اسید می‌باشد [۸]. دو اسیدچرب لینولنیک اسید و آلفالینولنیک اسید جز اسیدهای چرب ضروری محسوب می‌شوند و در بدن انسان ساخته نمی‌شوند و حتماً بایستی از طریق رژیم غذایی دریافت شوند تا بدن انسان بتواند از طریق غیراشباع و بلند کردن آن‌ها اسیدهای چرب غیراشباع مورد نیاز خود را تامین کند [۲۶]. از این رو می‌توان گفت آرد دانه خربزه وارسته خاتونی و نوشیدنی تهیه شده از آن، علاوه

1. musk melon

ایجاد کنند. با توجه به نقش مهم پروتئین در بسیاری از اعمال حیاتی بدن و اینکه پروتئین دریافتی هم از نظر کمیت (مقدار دریافت شده توسط انسان) و هم کیفیت (ترکیب اسیدهای آمینه موجود در آن) مهم است می‌توان گفت که این دانه‌ها منبع غنی پروتئین هم از لحاظ کمیت و هم از لحاظ کیفیت هستند. لذا نوشیدنی خربزه حاصل از واریته خاتونی می‌تواند به عنوان یک نوشیدنی پروتئینی و مغذی مطرح باشد. اصلی‌ترین نقش کربوهیدرات‌ها در بدن تولید انرژی است. ارزیابی تغذیه‌ای آرد دانه خربزه و نوشیدنی حاصل از آن حاکی از این بود که از نظر کربوهیدرات فقیر هستند و منبع خوبی برای تامین کربوهیدرات به حساب نمی‌آیند.

بر این که میزان چربی بالایی دارند از لحاظ نوع اسیدهای چرب موجود نیز بسیار حائز اهمیت می‌باشند. بررسی نتایج بدست‌آمده از اندازه‌گیری پروتئین موجود در آرد دانه خربزه و نوشیدنی حاصل از آن نشان می‌دهد که این دانه‌ها منبع خوب پروتئین هستند که قسمت اعظم این پروتئین را اسیدهای آمینه ضروری تشکیل می‌دهد [۲]. میزان نیاز یک فرد بزرگسال سالم به پروتئین، ۰/۸ گرم به ازای کیلوگرم وزن بدن است [۲۶]. اسیدهای آمینه سازنده پروتئین‌ها به دو گروه ضروری و غیر ضروری تقسیم می‌شوند. اسیدهای آمینه ضروری تنها از راه رژیم غذایی تامین شده و در بدن ساخته نمی‌شوند. به همین دلیل در صورت عدم دریافت یا دریافت ناکافی می‌توانند اختلالاتی بسته به شدت کمبود در بدن انسان

**Table 1** Chemical composition (%) of melon seed flour (*Cucumis melo* cv. Khatooni) and its beverage

Sample	Fat	Protein	Carbohydrate	Moisture	Ash	Fibre
Melon seed flour	*52.57±0.10 <sup>a</sup>	36.63±0.12 <sup>a</sup>	5.73±0.04 <sup>b</sup>	2.34±0.09 <sup>b</sup>	3.39±0.04 <sup>a</sup>	2.14±0.02 <sup>a</sup>
Melon seed beverage	**2.38±0.07 <sup>b</sup>	1.3±0.01 <sup>b</sup>	6.52±0.04 <sup>a</sup>	90.16±0.06 <sup>a</sup>	0.46±0.02 <sup>b</sup>	0.66±0.02 <sup>b</sup>

Results are shown as mean ± standard deviation. Different lowercase letters indicate a significant difference at the level of  $P < 0.05$  between different samples.

\*The values are calculated based on the dry weight of the sample.

\*\*Values are calculated on the basis of grams per 100 grams of beverage.

به ترتیب فراوانی آورده شده است. مقادیر پتاسیم، منیزیم، کلسیم، فسفر، سدیم و آهن موجود در آرد دانه خربزه به ترتیب ۱۱۷۵/۵۲، ۹۸۲/۴۵، ۷۶۴/۰۹، ۵۴۳/۳۷، ۳۱۲/۱۷ و ۱۲/۳۵ بوده و همچنین در نوشیدنی تهیه شده، بیشترین میزان عناصر معدنی به ترتیب مربوط به پتاسیم، منیزیم و کلسیم بود که نشان می‌دهد نوشیدنی تولیدی از نظر این عناصر غنی می‌باشد. در مطالعه Mallek-Ayadi و همکاران (۲۰۱۸)، مشابه با بررسی حاضر بیشترین میزان عناصر معدنی موجود در دانه خربزه را به ترتیب پتاسیم، منیزیم و کلسیم عنوان کردند [۱۵]. در تحقیق Jacob و همکاران (۲۰۱۵)، به دلیل تفاوت گونه مورد بررسی نتایج متفاوتی با تحقیق حاضر بدست آوردند.

در بررسی آن‌ها که بر روی گونه *Citrullus lanatus* انجام شد بیشترین مقدار عناصر معدنی به ترتیب مربوط به آهن، منگنز، روی و منیزیم بود [۲۸]. Baghaei و همکاران (۲۰۰۸) نیز در مطالعه خود به ترتیب فسفر، پتاسیم، کلسیم و سدیم را به عنوان عناصر معدنی مهم در نوشیدنی پرتقالی بر پایه دانه طالبی گزارش کردند [۲]. در تحقیق Karakaya و همکاران (۱۹۹۵)، میزان منیزیم ۲۲/۲ و آهن ۰/۹۰ میلی‌گرم در ۱۰۰ گرم نوشیدنی ارزیابی شد که نشان می‌دهد نوشیدنی تهیه

در غذاها و نوشیدنی‌های با منشا گیاهی ترکیبی به نام فیبر وجود دارد که در واقع همان کربوهیدرات‌های غیرقابل هضم در دستگاه گوارش انسان هستند که اثرات سلامتی بخش بسیاری از جمله کاهش قند خون، کاهش چربی خون، محافظت در برابر ابتلا به برخی از انواع سرطان و غیره دارد. میزان نیاز به فیبر برای هر فرد بزرگسال در یک رژیم غذایی سالم ۱۴ گرم به ازای دریافت هر ۱۰۰۰ کیلو کالری است [۲]. میزان فیبر موجود در نوشیدنی تهیه شده از آرد دانه خربزه واریته خاتونی مشابه با نوشیدنی حاصل از پودر بازسازی شده دانه‌های ذرت، سورگوم و ارزن مرسوم به نوشیدنی کونو-زاک<sup>۱</sup> بدست آمد [۲۷]. سایر ترکیبات شیمیایی که در نمونه آرد دانه خربزه و نوشیدنی حاصل از آن اندازه‌گیری شد که تقریباً مشابه نتایج بدست آمده در پژوهش Baghaei و همکاران (۲۰۰۸) بر روی دانه طالبی بود [۲].

### ۲-۳- عناصر معدنی

نتایج حاصل از ارزیابی عناصر معدنی موجود در آرد دانه خربزه واریته خاتونی و نوشیدنی تهیه شده از آن در جدول ۲

1. Kunu-zaki

سلامت انسان است. دو نوع آهن هم و غیر هم وجود دارد که نوع غیر هم آن بیشتر در منابع گیاهی یافت می‌شود و جذب کمی دارد. به دلیل شرایط خاص جذب و دسترسی کمتر منابع آهن هم که جذب بالاتری دارد کمبود آهن بسیار شایع است [۲۶]. با توجه به میزان نیاز روزانه افراد به مواد معدنی و میزان مواد معدنی موجود در نوشیدنی تهیه شده می‌توان گفت که نوشیدنی مورد نظر از نظر عناصر معدنی جز منابع خوب است.

شده مطالعه حاضر از نظر این عناصر غنی‌تر است [۱۴]. عناصر معدنی جز مواد ضروری برای سلامتی و رشد انسان در سنین مختلف به شمار می‌آیند. کلسیم و فسفر در بین مواد معدنی بیشترین فراوانی را در بدن دارند و به همراه منیزیم جز اصلی‌ترین مواد مغذی برای رشد و سلامت استخوان‌ها هستند. پتاسیم و سدیم جز عناصر اصلی و ضروری در تنظیم فشار خون هستند. آهن با وجود اینکه در گروه میکرو مینرال‌ها قرار می‌گیرد، اما یکی از مهم‌ترین عناصر برای رشد، تکامل و

Table 2. The amount of mineral elements (mg per 100 g of sample) in melon seed flour (*Cucumis melo* cv. Khatooni) and its beverage

Sample	Potassium	Magnesium	Calcium	Phosphorus	Sodium	Iron
Melon seed flour	1175.52±1.24 <sup>a</sup>	982.45±2.44 <sup>a</sup>	764.09±5.19 <sup>a</sup>	543.37±0.15 <sup>a</sup>	312.17±0.29 <sup>a</sup>	12.35±0.06 <sup>a</sup>
Melon seed beverage	126.48±0.37 <sup>b</sup>	101.48±0.87 <sup>b</sup>	81.11±0.21 <sup>b</sup>	61.13±0.88 <sup>b</sup>	29.03±0.03 <sup>b</sup>	1.14±0.01 <sup>b</sup>
Dietary Reference Intake	3400 mg/d	420 mg/d	1000 mg/d**	1300 mg/d	1500 mg/d	8 mg/d*

Results are shown as mean ± standard deviation. Different lowercase letters indicate a significant difference at the level of  $P < 0.05$  between different samples.

\*The amount of iron according to the DRI in men is 8 mg per day and in women is 18 mg per day (Raymond and Morrow, 2020).

\*\*The amount of calcium according to the DRI in men is 1300 mg per day and in women is 1000 mg per day (Raymond and Morrow, 2020).

بیان می‌کند. با توجه به نتایج ارزیابی، مقدار pH ۷/۰۱ بدست آمد که نشان می‌دهد با توجه به اینکه pH در محدوده خنثی است این نوشیدنی قابلیت نگهداری طولانی مدت را نخواهد داشت. Baghaei و همکاران (۲۰۰۸)، pH نوشیدنی پرتقالی تهیه شده بر پایه دانه طالبی را ۴/۲۹ اندازه‌گیری کردند که این تفاوت به دلیل تاثیر کنسانتره پرتقال می‌باشد چرا که در همین تحقیق pH عصاره دانه طالبی (بدون افزودن کنسانتره پرتقال) ۶/۸ گزارش شده بود که با نتایج مطالعه حاضر مطابقت دارد [۲].

### ۳-۳- مقدار انرژی کل و ویژگی‌های

#### فیزیکیوشیمیایی نوشیدنی

نتایج ارزیابی ویژگی‌های فیزیکیوشیمیایی در جدول ۳ مشاهده می‌شود. با توجه به نتایج ارزیابی ویژگی‌های فیزیکیوشیمیایی نوشیدنی تهیه شده، مقدار pH ۷/۰۱ بدست آمد. بریکس و ویسکوزیته ظاهری نوشیدنی حاصل از آرد دانه خربزه در این تحقیق به ترتیب ۱۵/۵ و ۷۳/۳۳ cP اندازه‌گیری شد. این پارامتر، یکی از مهم‌ترین پارامترهایی است که خواص سیال را

Table 3. Amount of energy and physicochemical properties of melon seed beverage

Sample	pH	Brix	Apparent viscosity (cP)	Total Energy (Kcal/100ml)
Melon seed beverage	7.01±0.01	15.5±0.2	73.33±1.10	75.28±0.80

Results are shown as mean ± standard deviation.

است که خواص سیال را بیان می‌کند. در تحقیقی که Sandewa و Olagunju بر روی تولید نوشیدنی از میوه سورسوپ<sup>۱</sup> (*Annona muricata*) انجام دادند ویسکوزیته نوشیدنی سورسوپ را ۸۹/۰ و نوشیدنی حاوی شکر را

بریکس و ویسکوزیته ظاهری نوشیدنی حاصل از آرد دانه خربزه در این تحقیق به ترتیب ۱۵/۵ و ۷۳/۳۳ cP اندازه‌گیری شد. در مطالعه Baghaei و همکاران (۲۰۰۸)، بریکس نوشیدنی طعم‌دار بر پایه دانه طالبی ۱۶ ارزیابی شد که با یافته تحقیق حاضر هم‌خوانی دارد [۲]. ویسکوزیته یا گرانیروی یک سیال، پارامتری است که میزان مقاومت آن را در مقابل جاری شدن نشان می‌دهد. این پارامتر، یکی از مهم‌ترین پارامترهایی

1. soursop

CP ۴۰/۰ گزارش کردند که دلیل تفاوت در ترکیبات تشکیل دهنده فرمولاسیون می باشد [۲۹].

اولین و اصلی ترین نیاز فرد برای رشد و سلامتی تامین انرژی مورد نیاز بدن است. منبع اصلی تامین انرژی، درشت مغذی ها هستند که هر گرم چربی ۹ کیلوکالری، هر گرم پروتئین ۴ کیلوکالری و هر گرم کربوهیدرات ۴ کیلوکالری انرژی تولید می کنند. بنابراین در میان درشت مغذی ها هر گرم چربی میزان انرژی بیشتری تولید کرده و نقش به سزایی در تامین انرژی بدن دارد [۲۶]. از آنجایی که مشخص شد دانه خربزه مورد بررسی در این تحقیق، درصد بالایی چربی و همین طور پروتئین دارد می تواند منبع خوبی از انرژی باشد. بر طبق نتایج حاصل از بمب کالریمتر، مقدار  $75/28 \text{ Kcal}/100\text{ml}$  انرژی برای نوشیدنی حاصل از دانه خربزه بدست آمد. بنابراین ۱ لیوان از این نوشیدنی (۲۴۰ میلی لیتر) مقدار  $180/6$  کیلوکالری انرژی دارد که با نوشیدن ۱ لیوان شیر کامل (۲۴۰ میلی لیتر) (حاوی ۱۲ گرم کربوهیدرات، ۸ گرم پروتئین و ۸ گرم چربی) که معادل ۱۵۲ کیلوکالری انرژی دارد، قابل مقایسه است [۲۶].

با توجه به میزان انرژی نوشیدنی و همین طور ترکیبات مغذی آن می توان گفت که این نوشیدنی می تواند به عنوان یک میان وعده خوب و مغذی مصرف شود. Karakaya و همکاران (۱۹۹۵)، برای نوشیدنی دانه خربزه خود مقدار  $67 \text{ Kcal}$  انرژی گزارش کردند که انرژی بیشتر نوشیدنی حاصل از این تحقیق به دلیل مقادیر بیشتر چربی و کربوهیدرات آن است [۱۴].

### ۳-۴- ترکیبات آنتی اکسیدانی

آنتی اکسیدان هایی که در نمونه های مورد آزمایش تحقیق حاضر بررسی شد به ترتیب بیشترین مقدار شامل فنل کل، فلاونوئید، توکوفرول، ویتامین C و کارتنوئید بودند که در جدول ۴ و شکل های ۱ و ۲ نشان داده شده است. آنتی اکسیدان ها در واقع ترکیباتی هستند که با خنثی سازی رادیکال های آزاد در بدن باعث کاهش خطر ابتلا به بیماری های مزمن و انواع سرطان می شوند [۳۰-۳۲]. رادیکال های آزاد در طیف گسترده ای از سیستم های بیولوژیکی و شیمیایی در بدن انسان تولید می شوند که این رادیکال های آزاد برای سیستم بدن مضر می باشند. آنتی اکسیدان ها ترکیباتی هستند که مانع فعالیت رادیکال های آزاد شده و یا سبب حذف آنها می شوند و سلول های بدن را از اثرات مخرب این ترکیبات مصون نگاه می دارند، از این رو با روند ابتلا به بیماری های مختلف نظیر بیماری های قلبی -

عروقی، سرطان، آسیب های مغزی، دیابت و غیره مبارزه می کنند [۳۳، ۳۴]. این مواد می توانند از تشکیل رادیکال های آزاد در بدن طی مکانیسم هایی جلوگیری کنند و در صورت تشکیل، تأثیر آنها را در بدن کاهش دهند. آنتی اکسیدان ها در بدن با دو سیستم دفاعی آنزیمی و دفاعی غیر آنزیمی به مقابله با رادیکال های آزاد می پردازند. در دفاع آنزیمی، آنزیم هایی از قبیل کاتالاز و سوپر دیسموتاز قرار دارند که سوپراکسید، هیدروژن پراکسید و لیپیدپراکسید را متابولیز می کنند و از تولید رادیکال هیدروکسیل سمی جلوگیری می کنند [۳۹-۳۵]. در دفاع غیر آنزیمی دو دسته آنتی اکسیدان محلول در چربی (مانند ویتامین E و کاروتنوئیدها) و محلول در آب (شامل ویتامین C) قرار دارند که به دام اندازندهی رادیکال های آزاد می باشند. این دو سیستم با کمک یکدیگر اکسیدان ها را خنثی می کنند [۴۰]. مشخص شده است پلی فنل ها و فلاونوئیدها در سیستم های بیولوژیکی دارای ویژگی هایی از جمله ظرفیت انتقال الکترون ها، کاهش پراکسیداسیون هیدروژن، فعال کردن آنزیم های آنتی اکسیدانی، کاهش رادیکال های آلفا-توکوفرول و جلوگیری از اکسیدازها می باشند و نیز خصوصیات ضد جهش، ضد میکروبی، ضد ویروس و ضد سرطان از دیگر ویژگی آن ها هستند [۴۱-۴۷]. در بررسی Mehra و همکاران (۲۰۱۵)، مشاهده شد که دانه خربزه منبع خوبی از فلاونوئیدها و ترکیبات فنولیک می باشد [۲۵]. Mallek-Ayadi و همکاران (۲۰۱۸)، عنوان کردند که دانه خربزه منبع خوبی از پلی فنول، فلاونوئید و توکوفرول است و به ترتیب مقادیر  $304/10$ ،  $87/52$  و  $27/07$  میلی گرم در ۱۰۰ گرم نمونه را گزارش کردند [۱۵]. دلیل تفاوت در مقادیر بدست آمده می تواند به نوع گونه و شرایط اقلیمی کشت خربزه باشد. به علاوه، حضور مقادیر مناسبی کارتنوئید در خربزه به اثبات رسیده است [۴۸].

همچنین داده ها نشان دادند که نوشیدنی دانه خربزه منبع خوبی از ویتامین C می باشد. به طور کلی مقدار توصیه شده ویتامین C دریافتی در روز برای بانوان برابر با ۷۵ میلی گرم، برای آقایان ۹۰ میلی گرم و برای کودکان ۲۵ میلی گرم است [۲۶]. که با مصرف ۱ لیوان از این نوشیدنی مقدار مناسبی ویتامین C ( $14/5$  میلی گرم) وارد بدن می شود. مقدار توکوفرول (ویتامین E) موجود در نوشیدنی  $17/35 \text{ mg}/100\text{ml}$  بدست آمد که نشان می دهد این نوشیدنی منبع بسیار خوب این ویتامین بوده که نیاز روزانه بزرگسالان (۱۵ میلی گرم) و کودکان (۷-۱۱ میلی گرم) را می تواند به خوبی تامین کند [۲۶].

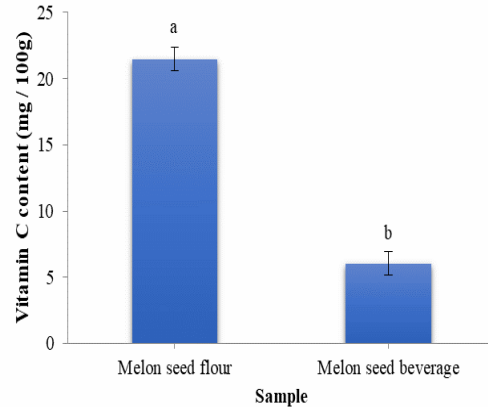


**Table 4** Antioxidant compounds (mg per 100 g sample) in melon seed flour and its beverage

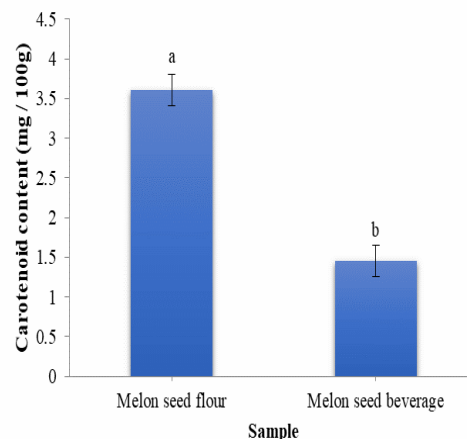
Sample	Total Phenol	Flavonoid	Tocopherol
Melon seed flour	117.43±0.05 <sup>a</sup>	82.20±0.02 <sup>a</sup>	29.46±0.01 <sup>a</sup>
Melon seed beverage	66.78±0.24 <sup>b</sup>	35.93±0.18 <sup>b</sup>	17.35±0.08 <sup>b</sup>

Results are shown as mean ± standard deviation. Different lowercase letters indicate a significant difference at the level of  $P < 0.05$  between different samples.

جدول ۵ نشان داده شده است. بر اساس داده‌های بدست آمده، در آرد دانه خربزه و نوشیدنی حاصله تانن بیشترین مقدار و هیدروسیانیک‌اسید کمترین مقدار را داشت. بررسی ترکیبات ضدتغذیه‌ای اندازه‌گیری شده در نمونه‌های مورد آزمایش نشان داد این مقادیر کمتر از مقادیر اگزالات، تانن و هیدروسیانیک‌اسید بدست آمده برای دانه هندوانه (*Citrullus lanatus*) هستند که به ترتیب ۲۶/۴۰، ۳۹/۴۰ و ۱/۵۶ mg/100g گزارش شده بود [۲۸]. به علاوه، مقادیر ۳۹۰/۰ mg/100g اگزالات، ۳۷۰/۰ mg/100g تانن و ۸۴/۰ mg/100g هیدروسیانیک‌اسید برای دانه انبه ذکر شده است [۴۹]. بالای اگزالات در رژیم غذایی انسان می‌تواند خطر جذب کلسیم کلیوی را افزایش داده و در ایجاد سنگ کلیه نقش داشته باشد [۵۰]. مقادیر بالای تانن نیز در غذاها با جذب آهن، پروتئین و آنزیم‌های گوارشی تداخل ایجاد می‌کند [۲۸]. مطالعات نشان داده است بیماری عصبی موسوم به نوروپاتی Tropical Ataxis Neurophathy (TAN) با مصرف زیاد سیانید در رژیم غذایی مبتنی بر کاساوا مرتبط است [۵۱]. تنها گیاهانی با بیش از ۲۰۰ میلی‌گرم هیدروسیانید اسید به ازای هر ۱۰۰ میلی‌گرم ماده غذایی تازه خطرناک تلقی می‌شوند [۵۲]. علاوه بر این، انجمن تغذیه آمریکا توصیه می‌کند مصرف اگزالات تا ۶۰ میلی‌گرم در روز محدود شود [۲۶]، هرکدام از ترکیبات فوق در صورتی که به میزان زیاد در غذایی وجود داشته باشند می‌توانند اثرات سویی بر هضم و جذب غذا و سلامتی انسان داشته باشند اما با توجه به اینکه مقادیر این ترکیبات در نمونه‌های مورد آزمایش ما قابل توجه نیستند، خطری برای سلامتی و هضم و جذب مواد غذایی ندارند.



**Fig 1** The amount of vitamin C in the sample of melon seed flour and the resulting beverage. Different lowercase letters indicate a significant difference at the level of  $P < 0.05$  between different samples.



**Fig 2** The amount of Carotenoid in the sample of melon seed flour and the resulting beverage. Different lowercase letters indicate a significant difference at the level of  $P < 0.05$  between different samples.

### ۳-۵- ترکیبات ضدتغذیه‌ای

ترکیبات ضدتغذیه‌ای اندازه‌گیری شده در نمونه‌های مورد آزمایش تانن، اگزالات و هیدروسیانیک‌اسید بودند که در

**Table 5** Anti-nutritional compounds (mg per 100 g sample) contained in melon seed flour and its beverage

Sample	Tannin	Oxalate	Hydrocyanic acid
Melon seed flour	28.69±0.03 <sup>a</sup>	20.98±0.09 <sup>a</sup>	0.91±0.02 <sup>a</sup>
Melon seed beverage	9.21±0.11 <sup>b</sup>	3.13±0.01 <sup>b</sup>	0.11±0.01 <sup>b</sup>

Results are shown as mean ± standard deviation. Different lowercase letters indicate a significant difference at the level of  $P < 0.05$  between different samples.

## ۳-۶- ارزیابی حسی نوشیدنی تهیه شده

جدول شماره ۶ نتایج ارزیابی آزمون حسی نوشیدنی تهیه شده از دانه خربزه را نشان می‌دهد. نتایج ارزیابی آزمون حسی نوشیدنی تهیه شده از دانه خربزه به ترتیب: طعم و مزه با امتیاز ۴/۱، رنگ با امتیاز ۳/۹، ظاهر با امتیاز ۳/۸ و احساس دهانی با امتیاز ۴/۰ بدست آمد. میانگین امتیاز ارزیابی حسی نوشیدنی تهیه شده در سطح خوب و قابل قبولی بوده و پذیرش کلی نوشیدنی دانه خربزه، ۴/۳ بدست آمد که نشان می‌دهد ارزیابان حسی نوشیدنی تولید شده را دوست داشته‌اند. در تهیه نوشیدنی های جدید یکی از موارد مهم پذیرش محصول از طرف مصرف کننده است. نتایج ارزیابی حسی این نوشیدنی حاکی از آن است که پذیرش کلی نوشیدنی در سطح قابل قبولی بوده است. Baghaei و همکاران (۲۰۰۸) در تحقیقی از دانه طالبی نوشیدنی تهیه کردند و ارزیابی حسی به روش هدونیک ۵ نقطه‌ای روی آن انجام دادند [۲]. نتیجه ارزیابی آنها ۴/۰۵ ثبت شده بود. هم‌چنین آن‌ها نوشیدنی پرتقالی بر پایه دانه طالبی تهیه کردند که در نتیجه ارزیابی حسی این نوشیدنی امتیاز ۳/۷۹ از ۵ برای پذیرش کلی گزارش شد. هم‌چنین امتیاز پذیرش کلی برای نوشیدنی حاصل از دانه خربزه در مطالعه Karakaya و همکاران (۱۹۹۵)، ۴/۹ از ۵ عنوان شد [۱۴].

**Table 6** Sensory evaluation of melon seed beverage

Sensory characteristics	Score
Flavor	4.1±0.54
Color	3.9±0.54
Appearance	3.8±0.64
Mouth Feel	4.0±0.40
General Acceptance	4.3±0.46

Results are shown as mean ± standard deviation.

## ۴- نتیجه گیری

در این پژوهش ویژگی‌های تغذیه‌ای و حسی نوشیدنی تهیه شده از دانه خربزه وارپته خاتونی مورد بررسی قرار گرفت. نتایج ارزیابی‌های انجام شده نشان داد نوشیدنی حاصله منبع غنی از ترکیبات آنتی‌اکسیدانی، چربی، پروتئین و عناصر معدنی به ویژه پتاسیم، منیزیم و کلسیم می‌باشد. به علاوه ترکیبات ضدتغذیه‌ای موجود در آن ناچیز بوده که مصرف آن را از لحاظ سلامتی بلامانع می‌کند. با توجه به قابلیت پذیرش بالای این نوشیدنی از سوی ارزیابان حسی و از طرف دیگر منبع

ارزان و در دسترس، تولید آن می‌تواند اقدامی موثر در جهت رفع نیازهای تغذیه‌ای و بحران غذا و هم‌چنین استفاده بهینه از ضایعات مواد غذایی باشد.

## ۵- منابع

- [1] Varidi, M., Heydari, F. & Shokrolahi Yancheshmeh, B. (2016). Evaluation of physicochemical and functional properties of flour produced from Iranian native cucurbitaceae seed (melon, cantaloupe, watermelon and cucurbit). *Journals of Research and Innovation in Food Science and Technology*, 5(3), 249-264. [in Persian]
- [2] Baghaei, H., Shahidi, F., Varidi, M. J. & Mahallati, M. N. (2008). Orange-cantaloupe seed beverage: nutritive value, effect of storage time and condition on chemical, sensory and microbial properties. *World Applied Sciences Journal*. 3, 753-758.
- [3] Kerge, T. & Grum, M. (2000). The origin of melon, *Cucumis melo*: A review of the literature. In: the 7th EUCARPIA Meeting on Cucurbit Genetics & Breeding, pp. 37-44.
- [4] FAO. FAOSTAT. 2017. <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC>
- [5] Kazemi, M., Ibrahim Khorrabi, E. & Mokhtarpour, A. (2019). Evaluation of the nutritional value of Iranian melon (*Cucumis melo* cv. Khatooni) wastes before and after ensiling in sheep feeding. *Journal of Livestock Science and Technologies*, 7 (2), 09-15.
- [6] Abedini, M., Varidi, M. J., Shahidi, F. & Marashi, S. H. (2010). Study the effect of melon seed meal as fat replacer on chemical & organoleptical characteristics of meat products. *Iranian Journal of Food Science and Technology*. 6(4), 51-58. [in Persian]
- [7] Giami, S. Y., Mepba, H. D., Kiin-Kabari, D. B. & Achinewu, S. C. (2003). Evaluation of the nutritional quality of breads prepared from wheat-fluted pumpkin (*Telfairia occidentalis* hook) seed flour blends. *Plant Foods for Human Nutrition*, 58, 1-8.
- [8] Ghods, M., Sadeghi Mahoonak, A. & Ziaiefar, A. (2017). Investigation of chemical properties of melon seed oil. The first national conference on new technologies in food science and industry and tourism, Babolsar, Iran. [in Persian]
- [9] AOAC. (2005). Official methods of analysis of the Association of Official

- [19] Institute of Standards and Industrial Research of Iran. (2013). Food - Measurement of Vitamin E by High Performance Liquid Chromatography. ISIRI no 13670. Karaj: ISIRI. [in Persian]
- [20] Institute of Standards and Industrial Research of Iran. (2008). Food - Measurement of Vitamin C by High Performance Liquid Chromatography. ISIRI no 11243. Karaj: ISIRI. [in Persian]
- [21] Joslyn, M. A. (1970). Methods of Food Analysis, 2nd edn. Academic Press, New York.
- [22] Day, R. A. & Underwood, A. L. (1986). Qualitative Analysis. 5th Ed. New Delhi, India: Prentice Hall Publications. Pp.701.
- [23] Muzanila, Y. C., Brennan, J. G. & King, R. D. (2000). Residual cyanogens, chemical composition and aflatoxins in cassava flour from Tanzanian villages. Food Chemistry, 70 45-49.
- [24] Watts, B. M., Ylimaki, G. L., Jeffery, L. E. & Elias, L. G. (1989). Basic Sensory Methods for Food Evaluation. The Centre, University of Minnesota, 1 -160.
- [25] Mehra, M., Pasricha, V. K. & Gupta, R. (2015). Estimation of nutritional, phytochemical and antioxidant activity of seeds of musk melon (*Cucumis melo*) and water melon (*Citrullus lanatus*) and nutritional analysis of their respective oils. Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry, 3(6), 98-102.
- [26] Raymond, J. L. & Morrow, K. (2020). Krause and Mahan's Food & the Nutrition Care Process 15th Edition.
- [27] Kunle, O., Ishola, D. T., Alejo, A. O., Ajanwachuku, C. N., Odeniyi, T. A., Zaka, K. O., ... & Ilori, A. O. (2019). Evaluation of the nutritional value and acceptability of powdered reconstituted kunu-zaki drink; an index of increasing shelf life of the drink. Asian Food Science Journal, 1-7.
- [28] Jacob, A. G., Etong, D. I. & Tijjani, A. (2015). Proximate, Mineral and Anti-nutritional Compositions of Melon (*Citrullus Lanatus*) Seeds. British Journal of Research, 2(5), 142-151.
- [29] Olagunju, A. I. & Sandewa, O. E. (2018). Comparative physicochemical properties and antioxidant activity of dietary soursop milkshake. Beverages, 4(2), 38.
- [30] Hashemi, S. M. B. & Jafarpour, D. (2020). Fermentation of bergamot juice with *Lactobacillus plantarum* strains in pure and Analytical Chemists 18th ed. (William, S., ed.) Washington D. C.: AOAC.
- [10] Ortiz, J., Romero, N., Robert, P., Araya, J., Lopez-Hernandez, J. & Bozzo, C. (2006). Dietary fiber, amino acid, fatty acid and tocopherol contents of the edible seaweeds *Ulva lactuca* and *Durvillaea antarctica*. Food Chemistry, 99, 98-104.
- [11] Nile, Sh. & Khobragade, C. N. N. (2009). Determination of Nutritive Value and Mineral Elements of some Important Medicinal Plants from Western Part of India. Journal of medical plants, 8(5), 79-87.
- [12] Jafarpour, D., Amirzadeh, A., Maleki, M. & Mahmoudi, M. R. (2017). Comparison of physicochemical properties and general acceptance of flavored drinking yogurt containing date and fig syrups. Foods and Raw materials, 5(2).
- [13] Nekoueian, M. & Jafarpour, D. (2021). Feasibility study of production of synbiotic low calorie yogurt by green banana flour and evaluation of physicochemical, textural and sensorial characteristics of it. Food Science and Technology, 18(116), 277-292. [in Persian]
- [14] Karakaya, S., Kavas, A., Nehir El, S., Gfindiig, N. & Akdogan, L. (1995). Nutritive value of a melon seed beverage. Food Chemistry, 52, 139-141.
- [15] Mallek-Ayadi, S., Bahloul, N. & Kechaou, N. (2018). Chemical composition and bioactive compounds of *Cucumis melo* L. seeds: Potential source for new trends of plant oils. Process Safety and Environmental Protection, 113, 68-77.
- [16] Stintzing, F. C., Herbach, K. M., Mosshammer, M. R., Carle, R., Yi, W., Sellappan, S., Akoh, C. C., Bunch, R. & Felker, P. (2005). Color, betalain pattern, and antioxidant properties of cactus pear (*Opuntia* spp.) clones. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 53(2), 442-451.
- [17] Chang, C., Yang, M., Wen, H. & Chern, J. (2002). Estimation of total flavonoid content in Propolis by two complementary calorimetric methods. Journal of Food and Drug Analysis; 10, 178-18.
- [18] Fish, W. W., Perkins-Veazie, P. & Collins, J. K. (2002) A quantitative assay for lycopene that utilizes reduced volumes of organic solvent. Journal of Food Composition and Analysis, 15(3), 309-317.

- refrigerated storage. *Foods and Raw materials*, 6(1).
- [39] Jokari, M. M. & Jafarpour, D. (2021). Comparison of the effectiveness of two prebiotics inulin and green banana flour on the survival of *Lactobacillus plantarum* and *Bacillus coagulans* in low-calorie synbiotic yogurt. *Food Science and Technology*, 18(117), 49-63. [in Persian]
- [40] Pourreza, N. (2013). Phenolic Compounds as Potential Antioxidant. *Jundishapur Journal of Natural Pharmaceutical Products*, 8(4), 149-50.
- [41] Du, A., Li, M., Ma, F. & Liang, D. (2009). Antioxidant capacity and the relationship with polyphenol and Vitamin C in Actinidia fruits. *Journal of Food Chemistry*, 113(2), 557-562.
- [42] Jafarpour, D., Shekarforoush, S. S., Ghaisari, H. R., Nazifi, S. & Sajedianfard, J. (2015). Impact of synbiotic diets including inulin, *Bacillus coagulans* and *Lactobacillus plantarum* on intestinal microbiota of rat exposed to cadmium and mercury. *Veterinary Science Development*, 5(2).
- [43] Sayadi, M., Mojaddar Langroodi, A. & Jafarpour, D. (2021). Impact of zein coating impregnated with ginger extract and *Pimpinella anisum* essential oil on the shelf life of bovine meat packaged in modified atmosphere. *Journal of Food Measurement and Characterization*, 1-14.
- [44] Jafarpour, D., Hashemi, S. M. B. & Ghaedi, A. (2021). Study the antibacterial properties of different parts of saffron extract and their application in cream. *Food Science and Technology*, 18(115), 339-349. [in Persian]
- [45] Jafarpour, D., Hashemi, S. M. B. & Ghaedi, A. (2021). Study the antioxidant properties of different parts of saffron extract and their application in cream. *Food Science and Technology*, 18(113), 289-299. [in Persian]
- [46] Jafarpour, D. (2021). The effects of modified atmosphere packaging on biochemical parameters and sensory properties of pomegranate seeds during cold storage. *Food Science and Technology*, 18(112), 261-269. [in Persian]
- [47] Hashemi, S. M. B. & Jafarpour, D. (2021). Antimicrobial and antioxidant properties of Saturn peach subjected to ultrasound-assisted osmotic dehydration. mixed fermentations: Chemical composition, antioxidant activity and sensorial properties. *LWT*, 131, 109803.
- [31] Hashemi, S. M. B. & Jafarpour, D. (2020). The efficacy of edible film from Konjac glucomannan and saffron petal extract to improve shelf life of fresh-cut cucumber. *Food Science & Nutrition*, 8(7), 3128-3137.
- [32] Hashemi, S. M. B. & Jafarpour, D. (2021). Bioactive edible film based on Konjac glucomannan and probiotic *Lactobacillus plantarum* strains: Physicochemical properties and shelf life of fresh-cut kiwis. *Journal of Food Science*, 86(2), 513-522.
- [33] Mohajerani, M. (2012). Antioxidant Activity and Total Phenolic Content of Nerium oleander L. Grown in North of Iran. *Iranian Journal of Pharmaceutical Research*. 11(4), 1121-1126.
- [34] Eghbali, M., & Jafarpour, D. (2021). Study the prevalence of *Escherichia coli* O157: H7 contamination in traditional and handmade ice-cream in ice-cream supplier trade units of Bandar Abbas and evaluating the efficiency of chromogenic media compared to the standard media for its detection. *Journal of food science and technology (Iran)*, 18(118), 79-91. [in Persian]
- [35] Hashemi, S. M. B., Jafarpour, D. & Jouki, M. (2021). Improving bioactive properties of peach juice using *Lactobacillus* strains fermentation: Antagonistic and anti-adhesion effects, anti-inflammatory and antioxidant properties, and Maillard reaction inhibition. *Food Chemistry*, 365, 130501.
- [36] Hashemi, S. M. B. & Jafarpour, D. (2020). Ultrasound and malic acid treatment of sweet lemon juice: Microbial inactivation and quality changes. *Journal of Food Processing and Preservation*, 44(11), e14866.
- [37] Hashemi, S. M. B. & Jafarpour, D. (2020). Synergistic properties of *Eucalyptus caesia* and *Dracocephalum multicaule* Montbr & Auch essential oils: Antimicrobial activity against food borne pathogens and antioxidant activity in pear slices. *Journal of Food Processing and Preservation*, 44(9), e14651.
- [38] Khadijeh, A., Dornoush, J. & Shahram, S. S. (2018). Effects of in-package pasteurization on preventing spoilage in emulsion vacuum packaged sausages during

- [51] Alitubeera, P. H., Eyu, P., Kwesiga, B., Ario, A. R. & Zhu, B. (2017). Outbreak of Cyanide Poisoning Caused by Consumption of Cassava Flour — Kasese District, Uganda. *Morbidity and Mortality Weekly Report*, 68, 308–311.
- [52] Betancur-Ancona, D., Gallegos-Tintore, S., Ddelgado-Herrera, A., Perez-Flores, V., Ruelas, A. C. & Lius ChelGuerrero, L. (2008). Some Physicochemical and Antinutritional Properties of Raw Flours and Proteins Isolates from *Mucuna pruriens* (velvetbean) and *Canavalia ensiformis* (jack bean). *International Journal of Food Science & Technology*, 43, 816-823.
- Journal of Food Measurement and Characterization, 15(3), 2516-2523.
- [48] Henane, I., Tlili, I., Rhim, T., Ben Ali, A. & Jebari, H. (2016). Carotenoid content and antioxidant activity of local varieties of muskmelon (*Cucumis melo* L.) grown in Tunisia. *Journal of New Sciences*, 29(4), 1672-1675.
- [49] Tharanathan, R., Yashoda, H. & Prabha, T. (2006). Mango (*Mangifera indica* L.), “The King of Fruits” -An overview. *Food Reviews International*, 22(2), 95 e123.
- [50] Chai, W. & Liebman, M. (2004). Assessment of Oxalate Absorption from Almonds and Black Beans with and without the use of Extrinsic Label. *Journal of Urology*, 172(3), 953-957.



## Preparation of sustainable beverage from melon seed (*Cucumis melo* cv. Khatooni) and studying its physicochemical, sensory, and nutritional properties

Heidari, P. <sup>1</sup>, Jafarpour, D. <sup>2\*</sup>

1. M. Sc. Graduated of the Department of Food Science and Technology, Fasa Branch, Islamic Azad University, Fasa, Iran.
2. Assistant professor of the Department of Food Science and Technology, Faculty of Agriculture, Fasa Branch, Islamic Azad University, Fasa, Iran.

ARTICLE INFO	ABSTRACT
<p><b>Article History:</b></p> <p>Received 2019/ 08/ 10 Accepted 2021/ 09/ 14</p> <hr/> <p><b>Keywords:</b></p> <p><i>Cucumis melo</i> cv. Khatooni, Beverage, Nutritional properties, Food waste.</p> <hr/> <p><b>DOI:</b> 10.52547/fsct.18.119.293</p> <hr/> <p>*Corresponding Author E-Mail: d.jafarpour84@yahoo.com</p>	<p>The grains of agricultural products are mainly disposed as waste. In order to solve the food crisis caused by the growing population, today it is more important to pay attention to food waste as a valuable source of nutrition. Therefore, the aim of the present study was to prepare a drink from melon seed (<i>Cucumis melo</i> cv. Khatooni) and evaluate its nutritional and sensory properties. Therefore, melon seeds were first turned into flour and then water, sugar and flavoring were added to prepare the drink. After that, chemical composition analysis, mineral elements, antioxidant compounds, anti-nutritional compounds and sensory evaluation were performed on the produced sample. The total energy of the drink was also determined. The results of nutritional evaluation of produced drink showed that this drink is a rich source of protein (1.3%), minerals such as potassium (126.48 mg / 100g), magnesium (101.48 mg / 100g) and calcium (11/11). 81 mg / 100g). In addition, it contains antioxidant compounds with the following order: total phenol (66.78 mg / 100g), flavonoids (35.93 mg / 100g), tocopherol (17.35 mg / 100g), vitamin C (6.04 mg / 100g) and carotenoids (1.45 mg / 100g). The total energy of the drink was measured as 75.28 Kcal / 100ml. Since the anti-nutritional compounds of the prepared drink were very small and also due to the high score of general acceptance (4.3 out of 5) and its nutritional compounds, this drink can be considered as a new and nutritious product to meet the nutritional needs of people.</p>