مجله علوم تغذیه و صنایع غذایی ایران
سال نوزدهم، شماره ۲، تابستان ۱۴۰۳، صفحات ۸۵-۷۳

بررسی اصالت، خواص تغذیه ای و ویژگی‌های شیمیایی انواع نوشیدنی‌های مالت

مریم جلیلی[۱]، زهرا علایی روزبهانی[۲]

۱- استادیار گروه صنایع غذایی و تحقیقات کشاورزی، پژوهشکده استاندارد(SRI) ، کرج، ایران

۲- نویسنده مسئول: مربی گروه صنایع غذایی و تحقیقات کشاورزی، پژوهشکده استاندارد(SRI) ، کرج، ایران، پست الکترونیکی:zahra.alaei@ut.ac.ir

تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۱۱/۸ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۲/۸

چکیده

سابقه و هدف: اصالت‌سنجی مواد غذایی امروزه دغدغه سازمان‌های نظارتی است. نوشیدنی‌های بر پایه مالت به دلیل ارزش غذایی‌شان شهرت پیدا کرده و از سوی دیگر تولید آنها دستخوش انواع تقلبات قرار گرفته است. هدف از اجرای این پروژه بررسی ویژگی‌های اصالت‌سنجی، تغذیه‌ای و فیزیکوشیمیایی دو نوع نوشیدنی مالت کلاسیک و طعم‌دار بود.

مواد و روش‌ها: در مجموع ۳۲ نمونه نوشیدنی مالت (کلاسیک و طعم‌دار) و ۳ نمونه عصاره مالت تهیه و ویژگی‌های آنها شامل پروفایل قندها، ویتامین‌های گروه ب و سایر ویژگی‌های فیزیکوشیمیایی اندازه‌گیری شد.

یافته‌ها: نتایج نشان داد بیشترین میزان قند در هر دو نوع نوشیدنی مالت مربوط به ساکارز بود که میانگین آن در نمونه‌های نوشیدنی مالت کلاسیک ۰/۵۶±۰/۵۸ درصد و در نمونه‌های طعم‌دار ۱/۴۷±۳/۷۷ درصد بود، در حالی‌که در عصاره مالت ساکارز یافت نشد. مقدار مالتوز در نمونه‌های طعم‌دار (۰/۶۶±۱/۴۴ درصد) کمتر از نمونه‌های کلاسیک (۱/۲۶±۲/۳۲ درصد) بود. بیش‌ترین میزان ویتامین مربوط به B_3 بود که میانگین آن در نمونه‌های طعم‌دار و کلاسیک ۰/۶۰ میلی‌گرم در ۱۰۰ میلی‌لیتر نمونه بود. بین نمونه‌ها از نظر میزان ویتامین‌های گروه ب اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد ($p>0/05$).

نتیجه‌گیری: ویژگی‌هایی مانند ترکیبات قندی، پروتئین، خاکستر و بریکس می‌توانند به عنوان شاخصی برای اصالت‌سنجی نوشیدنی مالت کلاسیک مورد استفاده قرار گیرند. تمامی نمونه‌ها، از نظر ویژگی‌های مورد بررسی، با حدود استاندارد تعیین شده در استاندارد ملی مربوط به نوشیدنی مالت مطابقت داشتند.

واژگان کلیدی: نوشیدنی مالت، ویژگی‌های تغذیه‌ای، اصالت‌سنجی، ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی

پیام‌های اصلی

- اندازه‌گیری مقدار ساکارز، مالتوز و نیتروژن می‌تواند در تشخیص اصالت نوشیدنی مالت کلاسیک مورد استفاده قرار گیرد.
- اندازه‌گیری ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی متداول (به استثناء بریکس و خاکستر) نمی‌توانند در تعیین اصالت نوشیدنی مالت نقش داشته باشند.
- نوشیدنی‌های مالت توزیع شده در بازار، از نظر ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی مورد بررسی با استاندارد ملی مربوط مطابقت دارند.

• مقدمه

افزایش آگاهی مصرف‌کنندگان در مورد اثر تغذیه سالم بر سلامت انسان سبب شده است تا اکثر مردم مواد غذایی مورد مصرف را با دقت بیشتری انتخاب کنند. این موضوع منجر به ازدیاد تقاضا برای محصولات غذایی و نوشیدنی‌های طبیعی، در مقایسه با انواع ساخته شده از مواد سنتزی شده است که از آن جمله می‌توان به نوشیدنی‌های مالت در قالب انواع ساده (کلاسیک) و طعم‌دار اشاره نمود. به نوشیدنی مالت کلاسیک نباید هیچ‌گونه شیرین‌کننده‌ای افزوده شود. به طور کلی نوشیدنی‌های غیرالکلی عمدتاً تحت عنوان نوشابه‌های گازدار، نوشابه‌های بدون گاز، انواع نوشیدنی‌های رژیمی، آب میوه‌ها و

[Downloaded from nsft.sbmu.ac.ir on 2025-12-11]

[DOI: 10.61186/nsft.19.2.73]

آب‌های آشامیدنی طبقه‌بندی می‌شوند. طبق تعریف سازمان ملی استاندارد ایران، نوشیدنی مالت فرآورده‌ای است که از اختلاط مالت یا عصاره مالت یا پودر مالت (منظور مالت جو است)، آب، رازک، گاز کربنیک، مواد افزودنی مجاز خوراکی، با و یا بدون شیرین کننده تهیه می‌شود (۱). از لحاظ تاریخی، نوشیدنی مالت درابتدا به عنوان غذا برای کودکان و بیماران مورد استفاده قرار می‌گرفت، اما پس از آن به یک نوشیدنی رایج تبدیل شد که توسط افراد در هر سنی مصرف می‌شود. مهمتر از آن، نوشیدنی‌های بر پایه مالت در طی قرن‌ها به دلیل ارزش غذایی‌شان شهرت پیدا کرده‌اند. این موضوع در فضای امروزی جامعه که آگاهی مردم از اهیمت سلامتی و ارزش تغذیه ای ماد غذایی که مصرف می‌کنند روبه افزایش است، برای تولیدکنندگان جذاب است. گرچه، احتمالاً مهمترین مصرف کنندگان نوشیدنی‌های مالت غیر الکلی در خاورمیانه، جمعیت مسلمان در غرب و برخی گروه‌های مسیحی که نوشیدن الکل را ممنوع می‌کنند، می‌باشند، اما به دلایلی مانند ایجاد حس طراوت، آبرسانی به بدن و لذت ناشی از نوشیدن، اثر بر سلامتی، قوانین رانندگی، قوانین محل کار، مقررات سختگیرانه اجتماعی و غیره به عنوان بخشی از رژیم‌های غذایی سایر جوامع نیز محسوب می‌شوند (۲). از سوی دیگر با توجه به توسعه صنعت غذای حلال در جهان، تجارت آنها رو به افزایش است و پیش بینی می‌شود درآمد این بازار تا سال ۲۰۲۷ به ۹۷/۱۶ میلیون لیتر رسیده و سالانه ۶/۸ درصد رشد بیشتری داشته باشد (۳). فرآیند تخمیر در تولید نوشیدنی‌های غیرالکلی مبتنی بر مالت، مشابه فرآیندی است که در تولید آبجو استفاده می‌شود. تخمیر نه تنها از نظر نگهداری محصول به دست آمده مفید بوده است، بلکه به افزودن طعم و بافت نیز کمک می‌کند (۴).

نوشیدنی‌های مالت می‌توانند اثرات مثبتی بر سلامت انسان داشته باشند که از آن جمله می‌توان به پیشگیری از پوکی استخوان (۵)، بیماری‌های قلبی عروقی (۶) پیشگیری از تشکیل سنگ کلیه (۷) و کاهش خطر ابتلا به بیماری آلزایمر (۸) اشاره نمود. همچنین اعتقاد بر این است که نوشیدنی‌های مالت دارای مواد معدنی غنی از جمله روی و مس هستند. نوشیدنی مالت از نظر محتوای ویتامین‌های محلول در آب، به ویژه ویتامین‌های گروه B نیز نسبت به سایر نوشیدنی‌ها سرآمد است. این ویتامین‌ها از مواد اولیه مانند مخمر و مالت به وجود می‌آیند (۹). ویتامین‌های گروه B نقش مهمی در سلامت انسان دارند. این مواد مغذی آلی فعال بیولوژیکی، برای رشد، توسعه و عملکرد مناسب بدن انسان ضروری هستند و در سیستم‌های بیولوژیکی به عنوان کوفاکتورهای آنزیمی، هورمون‌ها و آنتی‌اکسیدان‌ها عمل می‌کنند (۱۰) به عنوان مثال، ریبوفلاوین (ویتامین B2)، در سنتز هموگلوبین، لیپیدها، پروتئین و متابولیسم کربوهیدرات‌ها نقش دارد و همچنین جزء مهم فلاوآنزیم‌ها است که با واسطه انتقال الکترون در بسیاری از واکنش‌های بیولوژیکی شرکت می‌کنند (۱۱). به نوبه خود، نیاسین (ویتامینB_3)، نقش حیاتی در متابولیسم انرژی، تنظیم آپوپتوز، بیان ژن، پیشرفت چرخه سلولی و ترمیم DNA ایفا می‌کند (۱۲). اسید فولیک (ویتامینB_9)، به عنوان یک کوآنزیم در واکنش‌های انتقال یک کربن در مسیرهای متابولیک مختلف انسان عمل می‌کند (۱۳) و از ناهنجاری‌های مادرزادی، به ویژه اسپینا بیفیدا و آنسفالی که به عنوان نقص لوله عصبی (NTDs) جنین نامیده می‌شود، جلوگیری می‌کند (۱۴). از آنجایی که بدن انسان نمی تواند ویتامین‌ها را در مقادیر ضروری برای عملکرد فیزیولوژیکی طبیعی سنتز کند، باید از طریق مواد غذایی تأمین شوند، بنابراین مواد غذایی حاوی آنها از نظر ارزش غذایی حائز اهمیت هستند. اخیراً مکمل‌های ویتامین برای افزایش ارزش تغذیه ای تولید آبجو رایج شده است. این امر اندازه‌گیری ویتامین‌های محلول در آبجو را به یک وظیفه مهم در کنترل کیفیت این فرآورده تبدیل می‌کند. ازسوی دیگر تعیین میزان قندها در نوشیدنی مالت اهمیت زیادی دارد. نقش قندها در ایجاد طعم و ویژگی‌های حسی، ارزیابی ارزش غذایی (کالری) آنها، بررسی نحوه تشکیل و جذب آنها (از جمله مالتوز) و دانستن تأثیرات آنها بر سلامتی مفید است. بررسی تحقیقات قبلی نشان داد که تا کنون مطالعات قابل توجهی در مورد محتوای قند نوشیدنی‌های مالت گزارش نشده است.

تقلب در نوشیدنی‌ها به دلیل تغییرات زیاد ترکیبات شیمیایی آن به راحتی قابل انجام است. از این رو تقلب در این صنعت یکی از مشکلات جهانی است و به ناچار طی ۳۰ سال گذشته تحقیقات زیادی در خصوص شناسایی انواع تقلبات در این صنعت انجام شده است. افزودن آب، شکر، اسید ها، عصاره میوه‌های ارزان، رنگ‌ها، طعم دهنده‌ها و ویتامین‌ها از جمله موارد معمول تقلب در این صنعت می‌باشد. در اغلب موارد، تقلبات انجام شده با استفاده از تجربیات تخصصی و علمی انجام می‌شود که تشخیص آنها هم براحتی امکان پذیرنمی‌باشد. این قبیل تقلبات علاوه بر کاهش ارزش غذایی و به خطر انداختن سلامتی مصرف کننده به بازار رقابت نیز آسیب هایی وارد نموده و عواقب اقتصادی، تبلیغاتی و نارضایتی مشتریان از واحدهای تولید کننده را در سطح کشور بدنبال داشته است. امروزه اصالت سنجی و کشف محصولات تقلبی از یک سو به دلیل تنوع در روش‌های تقلب و از سوی دیگر استفاده از انواع واریته‌های متنوع و ناشناخته از مناطق مختلف و تفاوت در روش‌های تولید موجب پیچیده شدن تشخیص فراورده تقلبی از غیر تقلبی

[Downloaded from nsft.sbmu.ac.ir on 2025-12-11]
[DOI: 10.61186/nsft.19.2.73]

(اصالت سنجی) شده است. از این رو استفاده از روش‌های اصالت سنجی دقیق، سریع و کم هزینه ابزاری با ارزش برای متخصصین کنترل کیفی آب‌میوه‌ها در بخش صنعت و سازمان‌های نظارتی می‌باشد.

هدف از این مطالعه تعیین فاکتورهایی برای اصالت سنجی و شناسایی تقلب در نوشیدنی‌های بر پایه مالت، بررسی ارزش تغذیه‌ای آنها، و همچنین میزان انطباق این فرآورده‌ها با استاندارد ملی مربوط بود. پارامترهای مورد بررسی شامل انواع قندها (گلوکز، فروکتوز، ساکارز، مالتوز و مالتوتریوز) ویتامین‌های گروه ب (شامل B_1, B_2, B_3, B_5, B_6)، پروتئین و اندازه‌گیری ویژگی‌های شیمیایی مندرج در استاندارد ملی (شامل کدورت، بریکس، مواد جامد کل، قند کل، انیدرید سولفورو، اتانل، نیتروژن، اسیدیته، pH، خاکستر) بود.

• مواد و روش‌ها

نمونه برداری

در این بررسی تعداد ۳۲ نمونه نوشیدنی مالت شامل مالت کلاسیک و مالت طعم دار (طعم لیمویی، آناناس و طعم استوایی) متعلق به ۴ نام تجاری مطرح از بازار مصرف ایران تهیه شدند (از هر برند تجاری ۸ نمونه تهیه شد). از بین ۳۲ نمونه مورد بررسی ۱۶ نمونه نوشیدنی کلاسیک و ۱۶ نمونه نوشیدنی طعم دار بودند. همه نمونه‌ها از نظر میزان انواع قندها (گلوکز، فروکتوز، ساکارز، مالتوز و مالتوتریوز) ویتامین‌های گروه ب (شامل B_1, B_2, B_3, B_5, B_6) و ویژگیهای فیزیکی و شیمیایی (شامل کدورت، بریکس، مواد جامد کل، قند کل، انیدرید سولفورو، اتانل، نیتروژن، اسیدیته، PH، خاکستر) مورد ارزیابی قرار گرفتند. در این بررسی همچنین میزان قندها در ۳ نمونه عصاره مالت اندازه‌گیری و با قندهای موجود در نوشیدنی‌های مالت مورد بررسی در این تحقیق مقایسه شد. قبل از انجام تمام آزمون‌های شیمیایی گاز کربنیک موجود در نمونه‌ها با استفاده از یک دستگاه مکانیکی اولتراسونیک خارج گردید. هر آزمون ۳ بار تکرار شد.

مواد

کلیه مواد شیمیایی مورد استفاده در این تحقیق دارای عیار آزمایشگاهی بوده و از شرکت مرک (Merck, Germany) خریداری شدند. این مواد شامل تیوسولفات سدیم، فنل فتالئین، اسید ارتو فسفریک (۸۵٪)، اسید سولفوریک (۹۷٪)، هیدروکسید سدیم، یدید پتاسیم، اسید هیدروکلریک (۳۷٪)، استونیتریل (گرید HPLC)، پراکسید هیدروژن (۳۰٪) محلول بافر (pH 7.00 و pH 4.00)، مالتوز بدون آب، مالتوتریوز، ساکارز (۹۹,۵٪) D(-) فروکتوز و D(+)-گلوکز بی آب، متانل (گرید HPLC) اسید استیک گلایسیال و هگزاسولفونیک اسید بودند.

اندازه‌گیری انواع قندها

قندهای موجود در نمونه‌ها با دستگاه کروماتوگرافی مایع اندازه‌گیری شد و مطابق با روش مندرج در استاندارد ملی شماره ۲۰۸۰۳ تعیین گردید (۱۵). در این روش از دستگاه کروماتوگرافی مایع با کارآیی بالا (HPLC) از شرکت Varian مدل ۹۰۱۰ ساخت کشور آمریکا، با آشکارساز RI از شرکت Varian مدل RI4 ساخت کشور آمریکا، ستون NH_2 به طول ۱۵سانتی متر و قطر ۴/۶ میلی متر دارای سیلیکاژل اصلاح شده با قطر ۵ تا ۷ میکرومتر و فاز متحرک استونیتریل و آب (۲۰:۸۰) استفاده شد. ابتدا نمونه‌ها با آب مقطر به نسبت ۱ به ۲ رقیق و سپس ۱ میلی‌لیتر از آزمونه با استفاده از صافی سرسرنگی صاف شد و در ظرف جمع آوری نمونه ریخته شد. حجم تزریق آزمونه و مخلوط استانداردها به دستگاه ۱۰ میکرولیتربود. ابتدا دستگاه آماده شد تا خط زمینه آشکار ساز ثابت شود. ۱۰ میکرو لیتر مخلوط استانداردهای گلوکز، فروکتوز و ساکارز (۲۰۰۰ میلی‌گرم بر میلی‌لیتر) و نمونه آماده شده به دستگاه تزریق شد و کروماتوگرام حاصل از مخلوط استانداردهای گلوکز، فروکتوز و ساکارز به وسیله کروماتوگرافی مایع با کارایی بالا و نمونه بر حسب مساحت زیر پیک به دست آمد. سطح زیر قله به دست آمده از روی کروماتوگرام برای گلوکز، فروکتوز و ساکارز و نمونه یادداشت شد. از مقایسه زمان بازداری و سطح زیر قله قندهای نمونه با قندهای استاندارد مربوطه، قندهای نمونه شناسایی و تعیین مقدارگردید. در هر بار یک قند محاسبه شد. درصد جرمی قندها در ۱۰۰ گرم نمونه طبق رابطه زیر محاسبه گردید

$$C = \frac{A1 * C_0 * 2}{A2}$$

که در آن A1، سطح زیر پیک به دست آمده از روی کروماتوگرام برای نمونه (mv*min)؛ A2 ، سطح ارتفاع پیک ترکیب قند در محلول استاندارد (mv*min)؛ C_0 ، غلظت محلول استاندارد (mg/ml)؛ C ، غلظت نمونه (g/ml) و ۲ ضریب رقیق سازی نمونه.

اندازه‌گیری ویتامین‌های گروه B

ویتامین‌های گروه ب (شامل $B_1, B_2, B_3, B_5, B_6, B_9$) با استفاده از دستگاه کروماتوگرافی مایع با کارآیی بالا (HPLC) بر اساس روش مندرج در استاندارد ملی شماره ۵۳۳۳ انجام شد (۱۶). در این روش از دستگاه کروماتوگرافی مجهز به آشکارساز UV، ستون C18، به طول ۱۵سانتی متر و قطر ۴/۶ میلی متر دارای سیلیکاژل اصلاح شده با قطر ۱۰ میکرومتر از شرکت RESTEK ساخت آمریکا استفاده شد. فاز متحرک شامل یک

[Downloaded from nsft.sbmu.ac.ir on 2025-12-11]
[DOI: 10.61186/nsft.19.2.73]

گرم نمک هگزاسولفونیک اسید به همراه ۲۰ میلی لیتر اسید استیک گلایسیال بود که با متانل ۲۵ درصد به حجم هزار میلی لیتر رسانده شده بود. محلول‌های استاندارد ویتامین‌ها مطابق استاندارد ۵۳۳۳ تهیه شد (۱۶). برای آماده سازی نمونه‌ها ابتدا ۱ میلی‌لیتر از نمونه‌ها با استفاده از صافی سرسرنگی صاف شد و در ظرف جمع آوری نمونه ریخته شد. حجم تزریق آزمونه و مخلوط استانداردها به دستگاه ۱۰ میکرولیتربود. ابتدا دستگاه آماده شد تا خط زمینه آشکار ساز ثابت شود. ۱۰ میکرو لیتر مخلوط استانداردهای تهیه شده و نمونه‌های آماده شده به طور جداگانه به دستگاه تزریق شد و کروماتوگرام حاصل از مخلوط استانداردها به وسیله کروماتوگرافی مایع با کارایی بالا و نمونه بر حسب مساحت زیر پیک به دست آمد. سطح زیر پیک به دست آمده از روی کروماتوگرام برای هر ویتامین و نمونه یادداشت شد. از مقایسه زمان بازداری و سطح زیر پیک ویتامین‌های نمونه با استاندارد مربوطه، مقدار ویتامین نمونه‌ها شناسایی و تعیین مقدارگردید. در هر بار یک ویتامین محاسبه شد.

اندازه‌گیری الکل اتیلیک

اندازه‌گیری میزان الکل اتیلیک براساس روش مندرج در استاندارد ملی ایران شماره ۲۲۸۰ بود (۱۷). ۱۰ گرم نمونه به یک بالن تقطیر ۲۵۰ میلی‌لیتری منتقل شد. ۶۰ میلی‌لیتر آب مقطر و ۲۰-۱۰ میلی‌گرم پودر فنل فتالئین به آن اضافه شد و قطره قطره هیدروکسید سدیم ۰/۱ نرمال تا ایجاد رنگ ثابت قرمز ارغوانی اضافه شد و با چند دانه سنگ جوش روی شوف بالن قرار گرفت و به دستگاه تقطیر وصل شد. یک بالن مدرج ۲۵۰ میلی‌لیتری (یا ۲۰۰ میلی‌لیتری) حجم ۱۰۰ میلی‌لیتری روی آن نشانه‌گذاری شد ۵۰ میلی‌لیتر آب مقطر درون این بالن ریخته و به دستگاه تقطیر وصل شد. زمانی که محتوی داخل بالن مدرج تا خط نشانه ۱۰۰ میلی‌لیتری رسید، تقطیر قطع شد. پس از خنک شدن با آب مقطر به حجم رسید. دو ارلن در سمباده ای یکی ارلن (شاهد) ۱۰ میلی‌لیتر آب مقطر و دردیگری ۱۰ میلی‌لیتر مایع تقطیر شده ریخته شد. سپس به هر دو ارلن ۱۰ میلی‌لیتر محلول نیتروکرومیک اضافه و به مدت نیم ساعت در محل تاریک و در درجه حرارت ۱۸ تا۲۰ درجه سلسیوس نگهداری شد. پس از این مدت، ۵۰ میلی‌لیتر آب مقطر و سپس یک گرم یدورپتاسیم به دو ارلن اضافه شد و پس از گذشت یک دقیقه با تیوسولفات سدیم ۰/۱ تا تغییر رنگ زرد به آب زنگاری تیترشدند. نتیجه بر حسب الکل اتیلیک گرم در ۱۰۰ گرم نمونه طبق رابطه زیر بیان شد.

الکل اتیلیک= $((V_1-V_2)\times0.0015\times250\times100)/(V_0\times m)$

که در آن V_1، حجم مصرفی تیوسولفات سدیم ۰/۱ نرمال برای محلول شاهد (ml)؛ V_2، حجم مصرفی تیوسولفات سدیم ۰/۱ نرمال برای محلول آزمونه (ml)؛ V_0، حجم مایع تقطیر شده مورد استفاده درآزمون و m، وزن نمونه مورد آزمون (g).

ویژگی‌های شیمیایی

اندازه‌گیری قند کل براساس روش لن اینون، مندرج در استاندارد ملی شماره۲۲۸۰ انجام شد (۱۷). ابتدا نمونه‌ها در یک مرحله با افزودن اسید کلریدریک هیدرولیز اسیدی شده سپس با سود خنثی شد و سپس با استفاده از محلول‌های فهلینگ به روش تیتراسین قند کل اندازه‌گیری شد. اندازه‌گیری پروتئین براساس روش مندرج در استاندارد ملی شماره ۱۶۹۸۶، به روش کجلدال انجام شد (۱۸). مقدار بریکس براساس روش مندرج در استاندارد ملی شماره ۲۶۸۵ بود (۱۹). چند قطره نمونه روی منشور رفراکتومتر از شرکت Anton مدل abbemat300 ساخت سوئیس (که بر حسب ساکاروز درجه بندی شده است) ریخته شد غلظت در ۲۰ درجه سانتی‌گراد خوانده شد. عدد خوانده شده به عنوان بریکس عصاره گزارش شد. اندازه‌گیری مواد جامد کل بر اساس روش مندرج در استاندارد ملی ۲۲۸۰ اندازه‌گیری شد (۱۷). مقدار نمونه جهت انجام این آزمون ۱۰ تا ۱۵ میلی لیتر بود دمای خشک کردن ۷۰ درجه سانتی‌گراد و زمان خشک کردن در این دما دو تا سه ساعت بود. اندازه‌گیری کدورت با دستگاه کدورت سنج بر اساس روش مندرج در استاندارد ملی ۲۲۸۰ انجام شد (۱۷). مقدار pH نمونه‌ها و مقدار انیدرو سولفورو آزاد بر اساس روش مندرج در استاندارد ملی شماره ۲۲۸۰ می‌باشد (۱۷). اسیدیته نمونه‌ها براساس روش مندرج در استاندارد ملی شماره ۲۲۸۰ تعیین شد (۱۷). مقدار ۲۵۰ میلی‌لیتر آب مقطر در حضور چند قطره معرف فنل فتالئین با سود ۰/۰۱ تا ایجاد رنگ صورتی کمرنگ خنثی شد سپس۵ میلی‌لیتر از نمونه به آن اضافه شد و با محلول سود ۰/۱ نرمال در مجاورت فنل فتالئین یک درصد تا ظاهر شدن رنگ صورت کمرنگ پایدار تیتر شد. نتیجه بر حسب اسید لاکتیک در صدمیلی‌لیتر نمونه طبق رابطه زیر بیان شد.

$$\text{اسیدیته کل} = \frac{V\times0.009\times100}{V_1}$$

که در آن V، حجم سود ۰/۱ نرمال (ml) وV_1، حجم نمونه (ml).

یک میلی‌لیتر سود ۰/۱ نرمال معادل ۰/۰۰۹ گرم لاکتیک اسید می‌باشد.

[Downloaded from nsft.sbmu.ac.ir on 2025-12-11]

[DOI: 10.61186/nsft.19.2.73]

روش‌های آماری

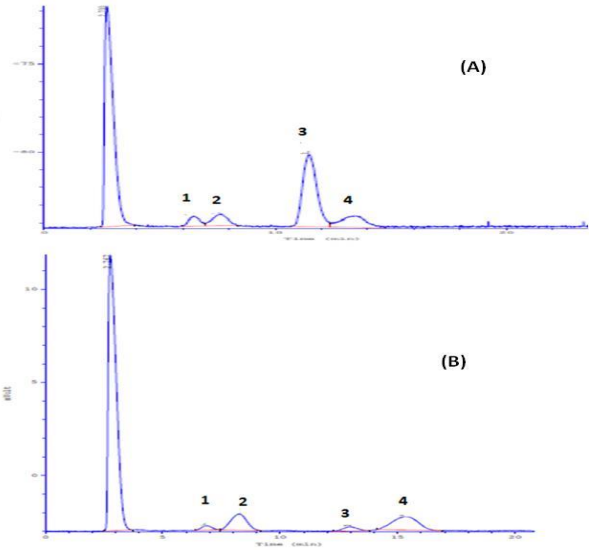
آمار توصیفی (میانگین، انحراف استاندارد، دامنه)، و تحلیل واریانس یک طرفه (ANOVA) با استفاده از نرم افزارMinitab، (Version 18, State College, PA., USA) انجام شد. برای بررسی معنی‌دار بودن اختلاف بین ویژگی‌های مختلف (میزان قندها، مقدار ویتامین‌های گروه ب، قند کل، پروتئین، بریکس و مواد جامد) بین نمونه‌های کلاسیک و طعم‌دار و اختلاف معنی دار بین ۴ برند مورد بررسی، از آنالیز واریانس (ANOVA) یک طرفه و آزمون توکی استفاده شد. مقدار عدد p=۰/۰۵ به عنوان سطح اختلاف معنی‌داری تعیین شد.

• یافته‌ها

ترکیب قندها

در این بررسی علاوه بر ساکارز، مقدار گلوگز، فروکتوز، مالتوز و مالتوتریوز نیز در ۳۲ نمونه نوشیدنی مالت و ۳ نمونه عصاره مالت با استفاده از دستگاه HPLC اندازه‌گیری شد (شکل ۱) که نتایج آن در جدول ۱ نشان داده شده است.

نتایج نشان داد بیشترین میزان قند در نمونه‌های نوشیدنی مالت مربوط به مقدار ساکارز بود که میانگین آن از ۱/۴۳ درصد در نمونه‌های کارخانه D تا ۴/۳۰ درصد در کارخانه A متغیر بود. در عصاره مالت قند ساکارز مشاهده نشد. پس از ساکارز بیشترین قند مربوط به مالتوز بود که مقدار آن از ۱/۰۸±۰/۱۷ درصد در کارخانه D تا ۱/۵±۲/۷۳ درصد در کارخانه C متغیر بوده و از سوی دیگر اختلاف بین نمونه‌ها معنی‌دار بود (p>۰/۰۵). قند مالتوتریوز نیز فقط در یکی از نمونه‌ها مشاهده شد. مقدار دو قند گلوکز و فروکتوز در بین نمونه‌ها تفاوت معنی‌داری نداشت (p>۰/۰۵).



شکل ۱. مقایسه پروفایل قندهای نمونه طعم دار(A) با نوشیدنی مالت کلاسیک (B)

(پیک‌ها به ترتیب ۱-فروکتوز،۲-گلوگز،۳-ساکارزو ۴-مالتوز)

جدول ۱. مقدار قندها در انواع نمونه‌های نوشیدنی مالت نمونه برداری شده از واحدهای تولیدی

قند (٪)	کد تجاری	تعداد نمونه‌ها	میانگین	انحراف استاندارد	حداقل	میانه	حداکثر
ساکارز (گرم در صد میلی لیتر)	A	۸	۴/۳۰	۳/۲۸	۰/۵۲	۵/۹۸	۶/۴۰
	B	۸	۳/۰۷	۲/۲۸	۰/۵۷	۴/۷۰	۴/۸۰
	C	۸	۱/۴۳	۱/۸۴	۰/۲۵	۰/۲۹	۴/۴۸
	D	۸	۱/۹۴	۱/۰۸	۰/۰۸	۲/۵۰	۲/۷۷
فروکتوز (گرم در صد میلی لیتر)	A	۸	۰/۳۹	۰/۲۰	۰/۲۳	۰/۳۳	۰/۶۱
	B	۸	۰/۳۵	۰/۱۵	۰/۲۰	۰/۳۸	۰/۵۷
	C	۸	۰/۷۲	۰/۹۱	۰/۱۹	۰/۲۴	۲/۳۱
	D	۸	۱/۳۸	۱/۰۲	۰/۱۹	۱/۶۸	۲/۷۰
گلوکز (گرم در صد میلی لیتر)	A	۸	۰/۹۶	۰/۵۹	۰/۵۵	۰/۷۰	۱/۶۳
	B	۸	۱/۳۰	۰/۷۴	۰/۷۰	۰/۸۰	۲/۲۲
	C	۸	۰/۷۷	۰/۷۴	۰/۲۹	۰/۵۴	۲/۰۸
	D	۸	۱/۴۷	۰/۵۱	۰/۵۵	۱/۵۵	۲/۲۲
مالتوز (گرم در صد میلی لیتر)	A	۸	۱/۶۳	۰/۴۷	۱/۲۲	۱/۵۳	۲/۱۵
	B	۸	۲/۶۰	۰/۵۹	۱/۵۸	۲/۷۲	۳/۰۰
	C	۸	۲/۷۳	۱/۰۴	۱/۵۳	۳/۴۹	۳/۵۰
	D	۸	۱/۰۸	۰/۷۷	۰/۱۷	۰/۸۶	۲/۳۷

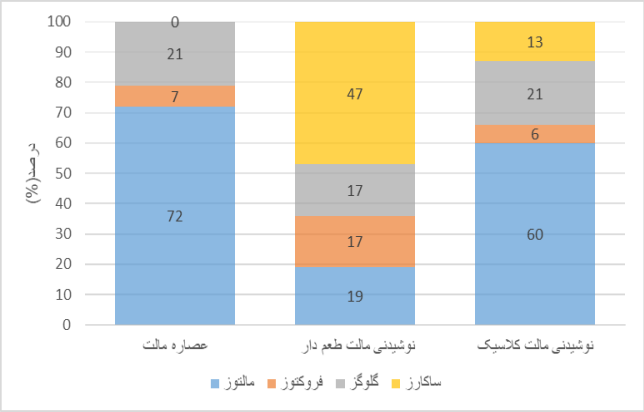
[Downloaded from nsft.sbmu.ac.ir on 2025-12-11]

[DOI: 10.61186/nsft.19.2.73]

در این بررسی همچنین رابطه معنی‌داری بین مقدار قندها با یکدیگر مشاهده نشد. علاوه بر تفاوت بین برندها، تفاوت مقدار قندها در بین دو نوع نوشیدنی مالت طعم‌دار و کلاسیک با عصاره مالت نیز بررسی شد. نتایج آماری نشان داد مقدار قند ساکارز در نمونه‌های طعم‌دار (۳/۷۷ درصد) نسبت به نمونه‌های کلاسیک (۰/۵۸٪) بالاتر بوده و تفاوت معنی‌داری را نشان دادند ($p<۰/۰۵$). مقدار فروکتوز نیز در نوشیدنی مالت طعم‌دار (۱/۳۸ درصد) بالاتر از انواع کلاسیک (۰/۲۴ درصد) بود ($p>۰/۰۵$). این نتایج قابل انتظار بود زیرا افزودن هیچ نوع شیرین کننده به نوشیدنی مالت کلاسیک مجاز نیست. در مقابل میانگین مقدار مالتوز در نمونه‌های کلاسیک با اختلاف معنی‌داری بیشتر از نمونه‌های طعم دار بوده و به ترتیب ۲/۳۷ و ۱/۴۴ درصد به دست آمد. مقدار گلوکز در نمونه‌های طعم‌دار و کلاسیک تفات معنی‌داری را نشان نداد ($p>۰/۰۵$). برای نمایش بهتر این اختلاف‌ها درصد هرکدام از این قندها در قند کل هر سه نمونه مالت طعم دار، مالت کلاسیک و عصاره مالت در نمودار نشان داده شده است (شکل ۲).

ویتامین‌های گروه ب

یکی از ترکیبات مغذی در نوشیدنی مالت ویتامین‌های گروه B است. در این پژوهش ویتامین‌های گروه ب (شامل $B_1, B_2, B_3, B_5, B_6, B_9$) با استفاده از دستگاه HPLC اندازه گیری شد. نتایج آزمون توصیفی ویتامین‌ها در جدول شماره ۲ نشان داده شده است.



شکل ۲. مقایسه مقدار قندهای ساکارز، گلوکز، فروکتوز و مالتوز در عصاره مالت، نوشیدنی مالت طعم دار و نوشیدنی مالت کلاسیک

جدول ۲. مقدار ویتامین‌های گروه ب در انواع نمونه‌های نوشیدنی مالت نمونه برداری شده از واحدهای تولیدی

ویتامین (میلی‌گرم در ۱۰۰ میلی لیتر)	کد تجاری	تعداد نمونه ها	میانگین	انحراف استاندارد	حداقل	میانه	حداکثر
B3	A	۸	۰/۶۰	۰/۰۲	۰/۵۸	۰/۶۱	۰/۶۲
	B	۸	۰/۶۳	۰/۰۸	۰/۵۱	۰/۶۲	۰/۷۱
	C	۸	۰/۳۸	۰/۰۹	۰/۲۴	۰/۳۷	۰/۴۷
	D	۸	۰/۶۷	۰/۰۸	۰/۵۹	۰/۶۴	۰/۷۷
B5	A	۸	۰/۳۵	۰/۰۲	۰/۳۳	۰/۳۵	۰/۳۶
	B	۸	۰/۳۳	۰/۰۳	۰/۳۰	۰/۳۴	۰/۳۵
	C	۸	۰/۳۳	۰/۰۲	۰/۳۰	۰/۳۲	۰/۳۵
	D	۸	۰/۳۵	۰/۰۳	۰/۳۱	۰/۳۶	۰/۳۷
B1	A	۸	۰/۰۱	۰/۰۰	۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۰۲
	B	۸	۰/۰۱	۰/۰۰	۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۰۱
	C	۸	۰/۰۱	۰/۰۴	۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۰۱
	D	۸	۰/۰۴	۰/۰۰	۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۱۲
B2	A	۸	۰/۰۴	۰/۰۰	۰/۰۳	۰/۰۴	۰/۰۴
	B	۸	۰/۰۴	۰/۰۰	۰/۰۳	۰/۰۴	۰/۰۴
	C	۸	۰/۰۳	۰/۰۰	۰/۰۳	۰/۰۴	۰/۰۴
	D	۸	۰/۰۴	۰/۰۰	۰/۰۴	۰/۰۴	۰/۰۴
B6	A	۸	۰/۰۴	۰/۰۰	۰/۰۴	۰/۰۴	۰/۰۴
	B	۸	۰/۰۴	۰/۰۰	۰/۰۳	۰/۰۴	۰/۰۴
	C	۸	۰/۰۲	۰/۰۰	۰/۰۲	۰/۰۲	۰/۰۳
	D	۸	۰/۰۳	۰/۰۰	۰/۰۳	۰/۰۳	۰/۰۴

[Downloaded from nsft.sbmu.ac.ir on 2025-12-11]
[DOI: 10.61186/nsft.19.2.73]

همان طور که در جدول ۲ مشاهده می‌شود، بیشترین مقدار ویتامین موجود در نوشیدنی‌ها مربوط به ویتامین B_3 بود که میانگین آن در کل نمونه‌ها ۰/۱۴±۰/۶۰ میلی‌گرم در ۱۰۰ میلی لیتر بود که از سایر ویتامین‌ها بیشتر بود و پس از آن بیشترین مقدار میانگین ویتامین‌ها (برحسب میلی‌گرم در ۱۰۰ میلی لیتر) به ترتیب مربوط به B_5 (۰/۳۵±۰/۰۲۵)، B_1 (۰/۲۳ ±۰/۰۳۱)، B_2 (۰/۰۳۷±۰/۰۰۳) و B_6 (۰/۰۳۳±۰/۰۰۵) بود. ویتامین B_9 در هیچ یک از نمونه‌ها مشاهده نشد. در بین برندهای مورد بررسی، کمترین ویتامین B_3 در کارخانه C مشاهده شد که مقدار میانگین آن با اختلاف معنی‌داری مقدار آن از سایر برندها کمتر بود (۰/۳۷۸ g ۱۰۰mg/). اختلاف معنی‌داری بین میانگین مقدار ویتامین‌های B_5، B_1 و B_2 در نوشیدنی‌های کارخانجات مورد بررسی مشاهده نشد ($p>0/05$). مقدار B_6 در بین نمونه‌ها تفاوت معنی‌داری نشان داد و کمترین مقدار آن در نمونه‌های کارخانه C مشاهده شد. نمونه‌های کلاسیک و نمونه‌های طعم دار از نظر مقدار ویتامین‌های گروه ب (B_1, B_2, B_3, B_5, B_6,) تفاوت معنی‌داری نداشتند ($p>0/05$). در بررسی حاضر هیچگونه ارتباط معنی‌داری بین انواع ویتامین‌های گروه ب مشاهده نشد.

سایر ویژگی‌ها

سایر ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی (شامل کدورت، بریکس، مواد جامد کل، قند کل، انیدرید سولفورو، اتانل، نیتروژن، اسیدیته، pH، خاکستر) در ۳۲ نمونه مورد بررسی شد که نتایج آن در جداول ۳ و ۴ نشان داده شده است. مقدار کدورت در نمونه‌ها بر اساس واحد EBC گزارش شد. حد استاندارد این ویژگی برای نوشیدنی مالت طعم دار حداکثر ۴ و برای مالت کلاسیک حداکثر ۲ می‌باشد (۱). همه نمونه‌های مورد بررسی از نظر این ویژگی با استاندارد مربوطه مطابقت داشتند. گرچه در تحقیق حاضر میانگین مقدار کدورت در نمونه‌های کلاسیک (EBC۰/۹۳) بیشتر از نمونه‌های طعم دار(EBC۰/۳) بود، این تفاوت از نظر آماری معنی‌دار نبود ($p>0/05$). از نظر غلظت مواد جامد محلول در آب (بریکس در ۲۰°C) و مواد جامد کل اختلاف معنی‌داری بین نمونه‌های کلاسیک و نمونه‌های طعم‌دار مشاهده شد ($P<0/05$) که این موضوع ناشی از قند افزوده شده به نمونه‌های طعم دار می‌باشد. همه نمونه‌ها از نظر مقدار بریکس و مواد جامد کل با استاندارد مطابقت داشتند (۱). ازنظر میزان قند کل، تفاوت معنی‌داری بین برندهای مختلف مشاهده نشد ($p>0/05$). گرچه این تفاوت در بین دو گروه طعم دار و کلاسیک معنی‌دار بود ($p>0/05$). مقدار میانگین نیتروژن در نمونه‌های طعم دار ۲۶/۲ میلی‌گرم در لیتر برای نمونه‌های کلاسیک ۴۴/۲۶ میلی‌گرم در لیتر است که با در نظر گرفتن ضریب ۶/۲۵ به عنوان ضریب تبدیل نیتروژن به پروتئین به ترتیب معادل ۰/۱۶ و ۰/۲۸ گرم در لیتر پروتئین است بر این اساس نوشیدنی‌های کلاسیک به میزان معنی‌داری مقدار پروتئین بیشتری داشتند ($p>0/05$).

نتایج این بررسی نشان داد نمونه‌های نوشیدنی کلاسیک دارای مقدار بیشتر خاکستر در مقایسه با نمونه‌های طعم‌دار می‌باشند ($p<0/05$). مقدار میانگین انیدرو سولفورو در نمونه‌های کلاسیک ۷/۹ و در نمونه‌های طعم‌دار ۷/۴ میلی‌گرم در کیلوگرم بود. بر اساس استاندارد ملی ایران به شماره ۲۲۷۹ (۱)، مقدارحداکثر مجاز این افزودنی ۱۰ میلی‌گرم در لیتر می‌باشد و نتایج همه نمونه‌ها در محدود مجاز استاندارد قرار داشت. از طرفی بین نمونه‌ها از نظر میزان این ویژگی اختلاف معنی داری نه بین برندهای مختلف و نه بین نمونه‌های کلاسیک و طعم‌دار مشاهده نشد ($p>0/05$). مقدار اتانل نیز در همه نمونه‌ها اندازه‌گیری شد. نتایج نشان داد که از نظر نوع برند و از نظر نوع نوشیدنی اختلاف معنی داری بین میزان اتانل نمونه‌ها وجود ندارد. مقدار pH و اسیدیته در جداول ۳ و ۴ نشان داده شده است.

• بحث

بررسی ترکیبات قندی نشان داد قند مالتوز یکی از مهمترین قندها در نوشیدنی مالت می‌باشد، گرچه در استانداردهای بین المللی و استاندارد ملی ایران حد مجازی برای آن تعیین نشده است اما احتمالا این قند می‌تواند به عنوان فاکتوری برای اصالت سنجی نوشیدنی مالت (در کنار سایر ویژگی‌ها) مد نظر قرار گیرد. از سوی دیگر، وجود قند ساکارز در نوشیدنی مالت طعم‌دار دور از انتظار نیست اما اگر در نوشیدنی کلاسیک وجود داشته باشد می‌تواند نشانگر تقلب در این فرآورده باشد. عدم وجود ساکارز در عصاره مالت، تاییدی بر این مدعاست.

نتایج همچنین نشان داد نوشیدنی مالت طعم دار علاوه بر اینکه دارای قند افزوده ساکارز است، مقدار عصاره مالت به کار رفته در تولید آن نیز کمتر از نوشیدنی مالت کلاسیک بوده و به عبارت دیگر در تولید این نوع از نوشیدنی، مقداری از عصاره مالت با شربت محتوی فروکتوز و ساکارز جایگزین شده است. در نمونه‌های کلاسیک، مقدار ۱۳ درصد از قند کل مربوط به ساکارز بود در حالی که ساکارز در عصاره مالت اصلا مشاهده نشد.

[Downloaded from nsft.sbmu.ac.ir on 2025-12-11]

[DOI: 10.61186/nsft.19.2.73]

جدول ۳. ویژگی‌های شیمیایی انواع نمونه‌های نوشیدنی مالت نمونه برداری شده از واحدهای تولیدی

نام ویژگی	کد تجاری	تعداد نمونه ها	میانگین	انحراف استاندارد	حداقل	میانه	حداکثر
کدورت (بر حسب EBC)	A	۸	۰/۹۵	۰/۷۶	۰/۴۶	۰/۵۷	۱/۸۲
	B	۸	۰/۵۷	۰/۳۸	۰/۲۶	۰/۳۱	۰/۹۸
	C	۸	۰/۶۰	۰/۲۲	۰/۲۳	۰/۶۴	۰/۷۷
	D	۸	۰/۴۵	۰/۳۹	۰/۱۴	۰/۲۵	۱/۱۵
بریکس (بر حسب درجه بریکس)	A	۸	۷/۴۰	۱/۸۶	۵/۲۵	۸/۴۸	۸/۴۸
	B	۸	۷/۲۰	۱/۷۵	۵/۲۹	۸/۴۰	۸/۶۳
	C	۸	۶/۷۱	۱/۵۰	۵/۴۹	۵/۶۸	۸/۴۸
	D	۸	۶/۸۳	۱/۶۶	۴/۷۹	۸/۰۳	۸/۲۱
مواد جامد کل (برحسب درصد وزنی)	A	۸	۸/۰۸	۲/۰۴	۵/۷۵	۹/۰۰	۹/۵۰
	B	۸	۷/۶۱	۱/۸۴	۵/۶۰	۸/۹۳	۹/۰۰
	C	۸	۷/۰۰	۱/۷۵	۵/۵۶	۵/۸۳	۹/۱۷
	D	۸	۷/۳۹	۱/۷۴	۴/۹۱	۸/۶۰	۸/۸۷
قند کل (برحسب درصد وزنی)	A	۸	۶/۶۵	۳/۳۶	۲/۸۰	۸/۱۶	۸/۹۹
	B	۸	۶/۵۳	۲/۷۷	۳/۵۰	۸/۴۶	۸/۷۳
	C	۸	۵/۸۰	۱/۸۷	۴/۳۴	۴/۴۸	۷/۸۹
	D	۸	۶/۲۱	۱/۹۹	۳/۸۲	۶/۴	۸/۲۴
نیتروژن کل (برحسب میلی‌گرم در لیتر)	A	۸	۲۷/۶۱	۶/۰۰	۲۳/۸۰	۲۴/۵۱	۳۴/۵۳
	B	۸	۳۶/۶۰	۹/۸۶	۲۹/۴۰	۲۹/۴۰	۴۷/۴۰
	C	۸	۳۴/۳۷	۱۰/۸۴	۲۰/۸۰	۳۶/۲۵	۴۵/۵۰
	D	۸	۳۴/۵۴	۱۱/۱۶	۲۲/۶۵	۳۰/۸۲	۴۸/۳۵
خاکستر (برحسب درصد وزنی)	A	۸	۰/۷۷	۰/۰۸	۰/۰۸	۰/۱۶	۰/۲۸
	B	۸	۰/۲۰	۰/۱۱	۰/۰۸	۰/۱۹	۰/۳۴
	C	۸	۰/۱۹	۰/۱	۰/۰۹	۰/۱۹	۰/۳۲
	D	۸	۰/۲۲	۰/۱	۰/۰۹	۰/۲۶	۰/۳۴
انیدروسولفورو (میلی‌گرم در لیتر)	A	۸	۸/۵	۰/۳	۸	۸/۶	۹
	B	۸	۸/۲	۰/۲۷	۷/۸	۸/۵	۸/۵
	C	۸	۸/۶	۰/۲۶	۸/۱	۸/۶۵	۹
	D	۸	۸/۴	۰/۲۱	۸/۲	۸/۴۵	۸/۸
اتانل (بر حسب درصد وزنی)	A	۸	۰/۱۳	۰/۰۲	۰/۱۱	۰/۱۲	۰/۱۶
	B	۸	۰/۱۱	۰/۰۱	۰/۰۹	۰/۱۱	۰/۱۴
	C	۸	۰/۱۲	۰/۰۱	۰/۰۹	۰/۱۲	۰/۱۵
	D	۸	۰/۱۰	۰/۰۱	۰/۰۹	۰/۱۰	۰/۱۳
اسیدیته (گرم در صد میلی لیتر)	A	۸	۰/۲۶	۰/۴	۰/۲۱	۰/۲۶	۰/۳۴
	B	۸	۰/۲۴	۰/۰۳	۰/۲	۰/۲۴	۰/۲۸
	C	۸	۰/۲۷	۰/۰۵	۰/۲۲	۰/۲۶	۰/۳۴
	D	۸	۰/۲۶	۰/۰۵	۰/۲۱	۰/۲۶	۰/۳۴
pH	A	۸	۳/۴۸	۰/۵۸	۲/۸	۳/۴۵	۴/۳
	B	۸	۳/۶۲	۰/۵۵	۲/۹	۳/۶۵	۴/۲
	C	۸	۳/۴۲	۰/۷۱	۲/۶	۳/۴۵	۴/۳
	D	۸	۳/۴۶	۰/۶۲	۲/۶	۳/۵	۴/۲

[Downloaded from nsft.sbmu.ac.ir on 2025-12-11]

[DOI: 10.61186/nsft.19.2.73]

جدول ۴. مقایسه میزان قندها، ویتامین ها، و ویژگی‌های شیمیایی در نمونه‌های نوشیدنی مالت طعم دار و کلاسیک

نام ویژگی	نوع	تعداد نمونه ها	میانگین	انحراف استاندارد	حداقل	میانه	حداکثر
ساکارز (درصد وزنی)	طعم دار	۱۶	۳/۷۷[a]	۱/۴۷	۱/۸۷	۲/۷۷	۶/۴۰
	کلاسیک	۱۶	۰/۵۸[b]	۰/۵۶	۰/۰۸	۰/۴۱	۱/۵۹
فروکتوز (درصد وزنی)	طعم دار	۱۶	۱/۳۸[a]	۰/۹۳	۰/۲۳	۱/۶۸	۲/۷۰
	کلاسیک	۱۶	۰/۲۴[b]	۰/۰۷	۰/۱۹	۰/۲۰	۰/۳۵
گلوکز (درصد وزنی)	طعم دار	۱۶	۱/۳۸[a]	۰/۷۰	۰/۲۹	۱/۶۳	۲/۲۲
	کلاسیک	۱۶	۱/۰۰[a]	۰/۵۳	۰/۳۹	۰/۸۰	۱/۷۱
مالتوز (درصد وزنی)	طعم دار	۱۶	۱/۴۴[a]	۰/۶۶	۰/۷۳	۱/۲۶	۲/۷۲
	کلاسیک	۱۶	۲/۳۷[a]	۱/۲۶	۰/۱۷	۲/۶۹	۳/۵۰
B3 (میلی‌گرم در ۱۰۰ گرم)	طعم دار	۱۶	۰/۵۹[a]	۰/۱۳	۰/۲۴	۰/۶۱	۰/۷۷
	کلاسیک	۱۶	۰/۵۹[a]	۰/۱۵	۰/۳۷	۰/۶۱	۰/۷۶
B5(میلی‌گرم در ۱۰۰ گرم)	طعم دار	۱۶	۰/۳۳[a]	۰/۰۲	۰/۳۰	۰/۳۳	۰/۳۶
	کلاسیک	۱۶	۰/۳۴[a]	۰/۰۳	۰/۳۰	۰/۳۵	۰/۳۷
B1 (میلی‌گرم در ۱۰۰ گرم)	طعم دار	۱۶	۰/۰۳[a]	۰/۰۴	۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۱۲
	کلاسیک	۱۶	۰/۰۱[a]	۰/۰۰	۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۰۲
B2(میلی‌گرم در ۱۰۰ گرم)	طعم دار	۱۶	۰/۰۴[a]	۰/۰۰	۰/۰۳	۰/۰۴	۰/۰۴
	کلاسیک	۱۶	۰/۰۴[a]	۰/۰۰	۰/۰۳	۰/۰۴	۰/۰۴
B6(میلی‌گرم در ۱۰۰ گرم)	طعم دار	۱۶	۰/۰۳[a]	۰/۰۰	/۰۲	۰/۰۳	۰/۰۴
	کلاسیک	۱۶	۰/۰۳[a]	۰/۰۱	۰/۰۲	۰/۰۴	۰/۰۴
کدورت (بر حسبEBC)	طعم دار	۱۶	۰/۳[a]	۰/۱۴	۰/۱۴	۰/۲۵	۰/۵۷
	کلاسیک	۱۶	۰/۹۳[a]	۰/۳۹	۰/۵۰	۰/۸۸	۱/۸۲
بریکس(بر حسب درجه بریکس)	طعم دار	۱۶	۸/۲۹[a]	۰/۲۰	۸/۰۳	۸/۲۳	۸/۶۳
	کلاسیک	۱۶	۵/۲۳[b]	۰/۳۲	۴/۷۹	۵/۲۷	۵/۶۸
مواد جامد کل (برحسب درصد وزنی)	طعم دار	۱۶	۸/۸۸[a]	۰/۲۶	۸/۶۰	۸/۸۷	۹/۵۰
	کلاسیک	۱۶	۵/۵۸[a]	۰/۳۷	۴/۹۱	۵/۶۸	۵/۹۰
قند کل (برحسب درصد وزنی)	طعم دار	۱۶	۸/۰۶[a]	۰/۶۰	۶/۹۴	۸/۱۶	۸/۹۹
	کلاسیک	۱۶	۳/۸۹[b]	۰/۵۳	۲/۸۰	۳/۹۶	۴/۴۸
نیتروژن کل (برحسب میلی‌گرم در لیتر)	طعم دار	۱۶	۲۶/۲۰[a]	۳/۵۳	۲۰/۸۰	۲۵/۵۵	۳۳/۲۸
	کلاسیک	۱۶	۴۴/۲۶[b]	۴/۹۳	۳۴/۵۳	۴۶/۰۲	۴۸/۳۵
خاکستر (برحسب درصد وزنی)	کلاسیک	۱۶	۰/۱[a]	۰/۰۳	۰/۰۸	۰/۱	۰/۲۳
	طعم دار	۱۶	۰/۲۹[b]	۰/۰۳	۰/۲۱	۰/۲۹	۰/۳۴
انیدروسولفورو (میلی‌گرم در لیتر)	کلاسیک	۱۶	۸/۵[a]	۰/۳۹	۷/۸	۸/۳	۹
	طعم دار	۱۶	۸/۳[a]	۰/۱۶	۸/۲	۸/۵	۸/۸
اتانل (بر حسب درصد وزنی)	کلاسیک	۱۶	۰/۱۱[a]	۰/۰۲	۰/۰۹	۰/۱۲	۰/۱۶
	طعم دار	۱۶	۰/۱۱[a]	۰/۰۱	۰/۰۹	۰/۱۲	۰/۱۵
اسیدیته (گرم در صد میلی لیتر)	کلاسیک	۱۶	۰/۳[a]	۰/۰۲	۰/۲۶	۰/۳	۰/۳۴
	طعم دار	۱۶	۰/۲۲[a]	۰/۰۱	۰/۲۵	۰/۲۲	۰/۲۶
pH	کلاسیک	۱۶	۳/۰۱[a]	۰/۱۳	۲/۸	۳	۳/۳
	طعم دار	۱۶	۴/۰۳[b]	۰/۱۷	۳/۷	۴	۴/۳

حروف متفاوت در هر ویژگی، نشان دهنده تفاوت معنی‌دار دو نوع نوشیدنی طعم دار و کلاسیک در ویژگی ذکر شده می‌باشد.

نتایج سایر محققین بر روی نمونه‌های نوشیدنی مالت کلاسیک با نتایج طرح حاضر مطابقت داشته و نشان می‌دهد که ساکارز در عصاره مالت آنها وجود نداشته است (۲۱، ۲۰). بنابراین، احتمالاً تولید کنندگان با هدف اصلاح طعم تلخی، قند ساکارز را به نمونه‌های کلاسیک اضافه می‌کنند که این موضوع باید از سوی سازمانهای نظارتی مورد پایش قرار گیرد. این نتایج نشان می‌دهد بررسی ترکیب قندها، به ویژه در نوشیدنی مالت کلاسیک، می‌تواند به عنوان فاکتوری برای اصالت‌سنجی به کار گرفته شده و علاوه بر آن، میزان قند افزوده شده به آن را نیز نشان دهد. با توجه به اینکه نوشیدنی مالت کلاسیک بر اساس

[Downloaded from nsft.sbmu.ac.ir on 2025-12-11]

[DOI: 10.61186/nsft.19.2.73]

پروفایل قندی در دنیا به عنوان نوشیدنی بدون قند شناخته شده است، لذا می‌بایست افزودن قند و تغییر ترکیبات تشکیل دهنده این فراورده توسط تولید کنندگان مورد توجه بیشتری قرار گیرد.

هدف از اندازه‌گیری ویتامین‌های گروه ب در این تحقیق این بود که آیا مقدار این ویتامین‌ها می‌تواند به عنوان فاکتوری برای تشخیص نوشیدنی مالت تقلبی از نوشیدنی مالت اصیل به کار گرفته شود یا خیر و دیگر اینکه ارزش تغذیه ای نوشیدنی مالت از نظر تامین مقدار ویتامین‌های گروه ب موردنیاز بدن چه مقدار است. در تحقیقی که در سال ۲۰۱۸ انجام شد، محتوای تیامین و ریبوفلاوین مالت و تأثیر مالت و برشته کردن بر محتوای نهایی آنها بررسی شد و نتایج نشان داد که مالت‌های رنگی روشن‌تر حاوی غلظت‌های بالاتر (۲ تا ۵ برابر بیشتر) ویتامین‌های تیامین و ریبوفلاوین در مقایسه با مالت‌های تیره‌تر هستند. این محققین عنوان نمودند که غلظت ویتامین‌های تیامین و ریبوفلاوین زمانی که دما به ۱۲۰ درجه سلسیوس می‌رسد، به طور قابل توجهی تحت تأثیر قرار گرفته و کاهش می‌یابد (۲۲). بنابراین مقدار این ویتامین‌ها تحت تأثیر متغیرهای فرآیند تولید از جمله دما قرار می‌گیرد. از سوی دیگر ویتامین‌های گروه ب به راحتی می‌توانند به نوشیدنی مالت اضافه شوند. در تحقیق حاضر اختلاف معنی داری نیز بین انواع کلاسیک و طعم دار مشاهده نشد ($p>۰/۰۵$). بنابراین مقدار این ترکیبات نمی تواند به عنوان فاکتور مهمی در تعیین اصالت نوشیدنی مالت مورد استفاده قرار گیرد و فقط نشانگر ارزش تغذیه ای این فراورده می‌باشد. با توجه به نتایج به دست آمده این نوشیدنی در هر ۲۵۰ میلی‌لیتر بین ۷ تا ۱۰ درصد نیاز روزانه به ویتامین‌های گروه B را تأمین خواهد کرد.

از مقایسه محتوای کربوهیدرات به‌دست‌آمده در نوشیدنی‌های مالت که از ۲/۸۰ تا ۸/۹۹ گرم در صد متغیر بود، می‌توان دریافت که مقادیر آنها از مقدار مصرف توصیه شده روزانه کربوهیدرات (۲۲۵ تا ۳۲۵ گرم در روز)، پایین تر بوده و بنابراین همانطور که در بخش بررسی ترکیب قندها اشاره شد این نوع نوشیدنی‌ها می‌توانند به عنوان نوشیدنی با قند پایین، در مقایسه با سایر نوشیدنی‌ها مانند انواع نوشابه‌ها و آب میوه ها، مورد توجه قرار گیرند. در تایید این مطلب، تحقیقی در کشور مالزی نشان داد مصرف نوشیدنی‌های مالت در کودکان با دریافت بیشتر ریز مغذی‌ها و سطوح بالاتر فعالیت بدنی مرتبط است، اما با افزایش وزن بدن ارتباط ندارد. این بررسی بر روی ۲۰۶۵ کودک دبستانی ۶ تا ۱۲ سال انجام شده بود (۲۳). در تحقیق مشابهی مقدار قند در نوشیدنی‌های مالت نامشخص از ۶/۰۴ الی ۹/۴۳ گرم درصد به دست آمد (۲۴). منابع اصلی قند در نوشیدنی‌های مالت از طریق هیدرولیز آنزیمی مواد خام نشاسته‌ای ویا افزودن مستقیم شیرین کننده‌ها (در نوع طعم دار) می‌باشد.

نوشیدنی‌های کلاسیک نسبت به نوشیدنی‌های طعم دار، مقدار پروتئین بیشتری داشتند. به طور کلی، پروتئین‌های ذخیره‌سازی در سلول‌های آندوسپرم مواد خام جو و سورگوم محصور شده‌اند. این پروتئین‌ها به آلبومین (۴٪)، گلوبولین (۳۱٪)، هوردئین (۳۶٪) و گلوتئین (۲۹٪) طبقه‌بندی می‌شوند .هوردئین و گلوتئین پروتئین‌های اصلی هستند که در طی مالت سازی تجزیه می‌شوند در حالی که آلبومین و گلوبولین عمدتاً پروتئین‌های آنزیمی هستند (۲۵). از آنجا که منبع پروتئین از دانه استفاده شده برای تولید عصاره مالت است می‌توان نتیجه گرفت که در نوشیدنی مالت طعم دار مقدار پایین این فاکتور نشان دهنده عصاره مالت کمتر به کار رفته در این نوشیدنی بود. بنابراین مقدار پروتئین را می‌توان به عنوان فاکتوری برای بررسی اصالت‌سنجی و شناسایی تقلب در انواع نوشیدنی مالت در نظر گرفت زیرا با بررسی این فاکتور مقدار عصاره مالت به کار رفته در تولید نوشیدنی مالت قابل اندازه‌گیری و بررسی خواهد بود. گرچه برای اینکه بتوان با قطعیت در این مورد اظهار نظر نمود، تحقیقات بیشتری مورد نیاز است. در تحقیق مشابهی، پنج برند مختلف نوشیدنی مالت فروخته شده در بازار غنا بررسی شد نتایج نشان داد که محتوای پروتئین از ۰/۱۷۵ گرم در لیتر تا ۱/۲۵۰ گرم در لیتر در بین آنها متغیر بود (۲۶). مقدار پروتئین در این بررسی از آنچه در تحقیق حاضر به دست آمد، بیشتر بود. بر اساس گزارش FAO/WHO مصرف ایمن پروتئین در بزرگسالان معادل ۰/۸۰ گرم بر کیلوگرم وزن بدن برای زنان و ۰/۸۵ گرم بر کیلوگرم برای مردان گزارش شده است (۲۷) . به عبارتی برای یک مرد ۷۰ کیلوگرمی، مقدار پروتئین مورد نیاز معادل ۵۹/۵ گرم در روز است. بنابراین از نظر تغذیه‌ای، سهم نوشیدنی‌های مالت در تأمین نیاز روزانه پروتئین حداقل است.

مقدار خاکسترنشان دهنده مواد معدنی موجود در این فراورده غذایی است میزان خاکستر در نوشیدنی مالت بسیار متغیر است و به طور قابل ملاحظه‌ای تحت تأثیر نوع فرایند تولید عصاره مالت می‌باشد (۲۰) بر اساس تحقیقات انجام شده نوشیدنی مالت غنی از برخی مواد معدنی مانند سدیم، پتاسیم، کلسیم، فسفر و منیزیم است. نتایج این بررسی نشان داد مقدار خاکستر در نمونه‌های نوشیدنی کلاسیک بیشتر از مقدار خاکستر در نمونه‌های طعم دار بود که یکی از دلایل آن می‌تواند میزان عصاره مالت به کار رفته در تهیه این دو نوشیدنی باشد. از آنجا که مقدار عصاره مالت به کار رفته در نمونه‌های طعم دار

[Downloaded from nsft.sbmu.ac.ir on 2025-12-11]
[DOI: 10.61186/nsft.19.2.73]

کمتر است بنابراین میزان خاکستر در این نمونه‌ها پایین تراست. با توجه به نتایج این تحقیق خاکستر می‌تواند به عنوان فاکتوری برای تعیین اصالت سنجی نوشیدنی‌های کلاسیک مد نظر قرار گیرد. گرچه اظهار نظر قطعی در این زمینه نیازمند تحقیقات بیشتری است.

مقدار میانگین انیدرو سولفورو در نمونه‌های نوشیدنی مالت کلاسیک و طعم دار یکسان بود. به طور کلی، نوشیدنی مالت مخلوطی از ترکیبات مختلف در یک محیط آبی است. بنابراین، حفظ کیفیت آبجو در طول دوره نگهداری آن یک چالش قابل توجه برای صنعت نوشیدنی مالت است. دی اکسید گوگرد از دیرباز توسط تولید کنندگان نوشیدنی مالت به عنوان مهم‌ترین عامل در به تاخیر انداختن تغییرات طعم و افزایش ماندگاری آبجو شناخته شده است. با این حال، امروزه دی اکسید گوگرد و سولفیت‌ها به عنوان مواد آلرژی زا در نظر گرفته می‌شوند و نگرانی‌ها در مورد ایمنی استفاده از آنها به عنوان افزودنی‌های غذایی در حال افزایش است. این افزودنی در غلظت‌های بالا می‌تواند اثرات مضر بر سلامت انسان داشته باشند. از این رو مقدار این افزودنی در فراورده‌های مختلف در بسیاری از کشورها به طور معمول کنترل می‌شود (۲۸).

هدف از اندازه‌گیری ویتامین‌های گروه ب در این تحقیق این بود که آیا مقدار این ویتامین‌ها می‌تواند به عنوان فاکتوری برای تشخیص نوشیدنی مالت تقلبی از نوشیدنی مالت اصیل به کار گرفته شود یا خیر و دیگر اینکه ارزش تغذیه‌ای نوشیدنی مالت از نظر تامین مقدار ویتامین‌های گروه ب موردنیاز بدن چه مقدار است. در تحقیقی که در سال ۲۰۱۸ انجام شد، محتوای تیامین و ریبوفلاوین مالت و تأثیر مالت و برشته کردن بر محتوای نهایی آنها بررسی شد و نتایج نشان داد که مالت‌های رنگی روشن‌تر حاوی غلظت‌های بالاتر (۲ تا ۵ برابر بیشتر) ویتامین‌های تیامین و ریبوفلاوین در مقایسه با مالت‌های تیره‌تر هستند. این محققین عنوان کردند که غلظت ویتامین‌های تیامین و ریبوفلاوین زمانی که دما به ۱۲۰ درجه سانتی‌گراد می‌رسد، به طور قابل‌توجهی تحت تأثیر قرار گرفته و کاهش می‌یابد (۲۵). بنابراین مقدار این ویتامین‌ها تحت تأثیر متغیرهای فرآیند تولید از جمله دما قرار می‌گیرد. از سوی دیگر ویتامین‌های گروه ب به راحتی می‌توانند به نوشیدنی مالت اضافه شوند. در تحقیق حاضر نیزاختلاف معنی‌داری نیز بین انواع کلاسیک و طعم دار مشاهده نشد ($P>۰/۰۵$). بنابراین مقدار این ترکیبات نمی تواند به عنوان فاکتور مهمی در تعیین اصالت نوشیدنی مالت مورد استفاده قرار گیرد و فقط نشانگر ارزش تغذیه ای این فراورده می‌باشد. با توجه به نتایج به دست آمده این نوشیدنی در هر ۲۵۰ میلی لیتر بین ۷ تا ۱۰ درصد نیاز روزانه به ویتامین‌های گروه B را تأمین خواهد کرد.

میزان حد مجاز اتانل در این فرآورده بر اساس استاندارد ملی نوشیدنی مالت حداکثر۰/۵ درصد می‌باشد، که همه نمونه‌ها با آن مطابقت داشتند. به طورطبیعی، در فرآورده نوشیدنی مالت ۴ تا ۶ درصد الکل موجود است (۲۰) که به دلیل فرایند تخمیر در تولید این فراورده ایجاد می‌شود. مقدار اتانل از نظر جنبه حلال بودن این محصول حائز اهمیت است.

طیف وسیعی از عوامل بر مقدار اسیدیته و PH نوشیدنی تأثیر می‌گذارند، از روش تخمیر گرفته تا ترکیبات مورد استفاده، و بر این اساس دامنه pH نوشیدنی مالت می‌تواند از ۳ تا ۵/۵ متغیر باشد. به طور معمول، با افزایش زمان تخمیر، میزان اسید کاهش می‌یابد و به عنوان یک قاعده کلی، آبجوهای کم اسید معمولاً رنگ تیره‌تری دارند. محققان نشان دادند که pH تأثیر مستقیمی بر پایداری طعم، کف و حالت کلوئیدی نوشیدنی مالت دارد. نتایج بررسی اینویژگی‌ها نشان داد که نمونه‌های مورد آزمون نسبتا اسیدی بودند که این مقدار مطابق با نتایج گزارش شده توسط محققین برای این فراورده بود (۲۹).

این بررسی نشان داد ویژگی‌هایی از قبیل کدورت، انیدرید سولفورو، اتانل، pH و اسیدیته نمی توانند شاخص مناسبی برای بررسی اصالت سنجی نوشیدنی‌های مالت باشند.

نتیجه گیری

این مطالعه که به منظور ارزیابی وضعیت برندهای تجاری متداول دو نوع نوشیدنی مالت (کلاسیک و طعم دار) در کشور انجام شد، نشان داد که اگرچه نوشیدنی‌های مالت توزیع شده در بازار ایران (طعم دار و کلاسیک)، از نظر ویژگیهای فیزیکی و شیمیایی مورد بررسی (شامل کدورت، بریکس، مواد جامد کل، قند کل، انیدرید سولفورو، اتانل، اسیدیته، pH، خاکستر) با استاندارد ملی مربوطه مطابقت دارند، اما این ویژگیها (به استثناء بریکس و خاکستر) فاکتورهای چندان مناسبی برای اصالت سنجی این نوشیدنی و تشخیص تقلبات در آنها نمی‌باشند. از سوی دیگر، اندازه‌گیری ویتامین‌های گروه ب نیز نمی‌توانند در تعیین اصالت نوشیدنی‌ها نقش داشته باشند. بررسی فاکتورهایی مانند ترکیب قندها و مقدار نیتروژن احتمالاً می‌تواند به عنوان شاخصی برای اصالت سنجی مورد توجه قرار گیرد. پیشنهاد می‌شود استاندارد ملی ایران مورد بازنگری قرار گرفته و فاکتورهایی مانند ساکارز، مالتوز و نیتروژن به ویژگی‌های این فراورده (به ویژه نوع کلاسیک) افزوده شده و به طور مداوم توسط سازمانهای قانونگذار مورد بررسی و پایش قرار گیرد. همچنین باید بر روی برچسب این محصولات اطلاعات مناسب برای آگاهی مصرف کنندگان درج گردد. از طرف دیگر،

[Downloaded from nsft.sbmu.ac.ir on 2025-12-11]
[DOI: 10.61186/nsft.19.2.73]

مصرف کنندگان، به ویژه آنها که به دلایل سلامتی از نوشیدن قند پرهیز می‌کنند، باید مراقب نوع نوشیدنی مالتی که از بازار خریداری می‌کنند، باشند.

سپاسگزاری

نویسندگان این مقاله از همکاری پژوهشگاه استاندارد و انجمن تولید کنندگان ماءالشعیر و مالت که شرایط و امکانات اجرای این پروژه را فراهم نمودند، تشکر و قدردانی می‌نمایند.

• References

1. ISIRI 2279, Malt beverage- Specifications, 5th. Revision

2. Grover N, Nehra M, Gahlawat SK.Non Alcoholic Beers: Review and Methods. Madridge J Food Technol. 2022; 7(1): 200-206.doi: 10.18689/mjft-1000130

3. Statista, Non-alcoholic drinks – Malta, available at: https://es.statista.com/outlook/cmo/non-alcoholic-drinks/malta

4. Roozbahani ZA, Labbafi M, Aghakhani A, Izadi S, Ghasemi J. Identification of the authenticity and geographical origin of Iranian lime juice by targeted method and machine learning. Food Measure. 2023. https://doi.org/10.1007/s11694-023-02142-w

5. Price CT, Koval KJ, Langford JR. Silicon: a review ofits potential role in the prevention and treatment ofpostmenopausal osteoporosis. Int J Endocrinol. 2013. http://dx.doi.org/10.1155/2013/316783

6. Arranz S, Chiva-Blanch G, Valderas-Martínez P,Medina-Remón A, Lamuela-Raventós RM, Estruch R.Wine, beer, alcohol and polyphenols on cardiovasculardisease and cancer. Nutrients. 2012; 4:759-81.

7. Ferraro PM, Taylor EN, Gambaro G, Curhan GC. Sodaand other beverages and the risk of kidney stones. Clinical Journal of the Clin J Am Soc Nephrol. 2013; 8:1389-95.

8. González-Muñoz MJ, Pena A, Meseguer I. Role of beeras a possible protective factor in preventing Alzheimer'sdisease. Food & Chem Toxicol. 2008; 46: 49-56.

9. Harden A, Zilva SS. Investigation of Barley, Malt and Beer for Vitamins B and C. Biochem J. 1924;18(5):1129-32. doi: 10.1042/bj0181129. PMID: 16743343; PMCID: PMC1259493

10. Combs GF, The vitamins: Fundamental Aspects in nutrition and health, (3rd ed.), Elsevier Academic Press; 2008.

11. Suwannasom N, Kao I, Pruß A, Georgieva R, Bäumler H, Riboflavin: The health benefits of a forgotten natural vitamin, Int. J. Mol. Sci 2020; 21 (3)

12. Gasperi V, Sibilano M, Savini I, Catani MV. Niacin in the central nervous system: An update of biological aspects and clinical applications, Int. J. Mol. Sci. 2019; 1-26.

13. Stover PJ, Physiology of folate and vitamin B12 in health and disease, Nutr. Rev., 2004; 62 (6), 3-12, Bamforth C, PH in brewing: An overview. Tech. Q. Master Brew. Assoc. Am. 2001; 38, 1-9.

14. Pitkin RM, Folate and neural tube defects, Am. J. Clin. Nutr 2007; 85 (1), 285-288

15. ISIRI 20803, Fruit juices and vegetable juices Determination of glucose, fructose and sucrose by high performance liquid chromatography -Test method, 1st.Edition, 2016

16. ISIRI 2333, Determination of thiamin, Riboflavin, Pyridoxin, niacin, andfolic acid in dry vitamin supplements by high performance liquid chromatography (HPLC), 1st Edition,

17. ISIRI 2280, Malt beverage – Test methods, 1st. revision

18. INSO 16986, Fruit and vegetable juices-Determination of nitrogen content-Kjeldahl method, 1st. Edition

19. ISIRI 2685, Fruit juices – Test methods, 1st.revision

20. Buglass AJ, Chemical Composition of Beverages and Drinks. In P. C. K. Cheung & B. M. Mehta (Eds.), Handbook of Food Chemistry, 2015; (pp. 225-300). Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg.

21. Jurková M, Olšovská J, & ČEjka P. Determination of Sugars and Saccharides in Beer. Kvasny Prumysl, 64, 58-64. doi:10.18832/kp201812

22. Hucker B, Wakeling L, Vriesekoop F, Investigations into the thiamine and riboflavin content of malt and the effects of malting and roasting on their final content, J Cereal Scie. 2012; 56 (2), 300-306,

23. Jan Mohamed HJ, Loy SL, Mohd Taib MN et al. Characteristics associated with the consumption of malted drinks among Malaysian primary school children: findings from the MyBreakfast study. BMC Public Health 15, 1322 (2015); https://doi.org/10.1186/s12889-15-2666-5

24. Okon EU, Akpanyun EO, Nutrients and Antinutrients in Selected Brands of Malt Drinks Produced in Nigeria. Pakistan J Nutr 2005. 4 (5): 352-355.

25. Igyor MA, Ogbonna AC, and Palmer GH. Effect of malting temperature and mashing methods on sorghum wort composition and beer flavour. J Process Biochem. 2001. (36): 1039-1044.

26. Barku, Y.A.V., et al. Nutritional Content of Malt Drinks Sold on the Ghanaian Market. (2019) J Food Nutr Sci 6(1): 38-42.

27. Latham MC. Human nutrition in the developing world.FAO foods and nutrition ser. (1997) No. 29, Rome. Pubmed| Crossref | Others

28. Guido LF, (2016). Sulfites in beer: reviewing regulation, analysis and role. Scientia Agricola, 2016; 73.

29. Bamforth, CW Nutritional Aspects of Beer: A review. Nutr. Res., 2002: 22: 227–237.

[Downloaded from nsft.sbmu.ac.ir on 2025-12-11]

[DOI: 10.61186/nsft.19.2.73]

Investigating Authenticity, Nutritional and Chemical Characteristics of Malt Beverages

Jalili M[1], Alaei Roozbahani Z[2]*

1- Assistant Professor Department of Food Industries and Agricultural Research, Standard Research Institute (SRI), Karaj, Iran

*2- *Corresponding Author: Assistant Professor Department of Food Industries and Agricultural Research, Standard Research Institute (SRI), Karaj, Iran Corresponding Author: Email: zahra.alaei@ut.ac.ir*

Received 28 Jan, 2024 **Accepted 27 Apr, 2024**

Background and Objectives: Food authenticity is one of the important concerns of the regulatory organizations. Malt-based beverages have become popular within the centuries due to their nutritional values; however, their production has been subjected to various food frauds. The aim of the current study was to investigate nutritional, physicochemical and authenticity characteristics of classic and flavored malt drinks.

Materials & Methods: A total of 32 samples of malt drinks (classic and flavored) and three samples of malt extract were prepared. Samples were analyzed for sugars, group B vitamins and other chemical characteristics.

Results: Results showed that the highest quantity of sugar in the two types of malt drinks was linked to sucrose, including 0.58% ±0.56 in classic malt drink samples and 3.77% ±1.47 in flavored samples, while sucrose was not detected in malt extract. Quantity of maltose in flavored samples (1.44% ±0.66) was lower than that in classic samples (2.33% ±1.26). The highest quantity of vitamin was linked to B3 (0.60 mg/100 ml). No significant differences were seen between the samples for the quantity of vitamins ($p > 0.05$). For other characteristics, all the samples included standard limits of the relevant national standards.

Conclusion: Characteristics such as sugar profile, protein, ash and brix can be used as indicators to assess authenticity of the classic malt drinks. For the investigated characteristics, all samples included the standard limits set by the national standards.

Keywords: Malt drink, Nutritional characteristics, Authenticity, Physical and chemical characteristics

[Downloaded from nsft.sbmu.ac.ir on 2025-12-11]

[DOI: 10.61186/nsft.19.2.73]