

فرمولاسیون و ارزیابی پودر نوشیدنی میوه ای

سوسن کامل رحیمی^{1*} امیرحسین الهامی راد² عباس همتی کاخکی³

¹ دانش آموخته کارشناسی ارشد علوم و صنایع غذایی، واحد سبزوار، دانشگاه آزاد اسلامی، سبزوار، ایران

² استادیار گروه علوم و صنایع غذایی، واحد سبزوار، دانشگاه آزاد اسلامی، سبزوار، ایران

³ استادیار پژوهشکده علوم و صنایع غذایی خراسان رضوی، مشهد، ایران

تاریخ پذیرش: 93/8/7

تاریخ دریافت: 92/9/5

چکیده

در این تحقیق جهت بهبود ارزش تغذیه ای و افزایش سطح سلامت فرآورده های غذایی پودر نوشیدنی میوه ای تولید شده است که پس از حل کردن در آب آشامیدنی یا آب گازدار می توان نوشیدنی دلپذیری آماده نمود. در تهیه این فرمولاسیون از کنسانتره آبمیوه و عصاره میوه استفاده شده است. سه نمونه متفاوت پودر شامل فرمول 1 (حاوی کنسانتره آبمیوه)، فرمول 2 (حاوی نسبت معین از کنسانتره آبمیوه و عصاره میوه)، فرمول 3 (حاوی عصاره میوه) تهیه گردید. از زعفران به عنوان رنگ زرد خوراکی طبیعی و سلامتی بخش در فرمولاسیون ها استفاده شد. محصول توسط ویژگیهای ارگانولپتیکی، شیمیایی، فیزیکی و فوری مورد ارزیابی قرار گرفت. ارزیابی حسی توسط 21 نفر انجام شد. نتایج نشان داد که به طور کلی پودر نوشیدنی میوه ای مورد رضایت مصرف کننده است. نمونه حاوی عصاره میوه نسبت به دو فرمول دیگر از نظر پذیرش کلی ارجحیت داشت. ویژگی های شیمیایی نمونه ها مانند رطوبت، مواد جامد محلول در آب، اسیدیته و pH به ترتیب بین 1/32 - 1/42%، 9/25-10%، 1/31-1/54% و 3/43-3/52 بدست آمد. خواص فیزیکی شامل دانسیته توده و زاویه ریپوز تخلیه به ترتیب بین 0/673-0/722g/cm³ و 25/16°-27/97° بود. عدم حلالیت در نمونه ها بین 0/66 - 1/17% بدست آمد.

واژه های کلیدی: فرمولاسیون، پودر نوشیدنی میوه ای، زعفران، ارزیابی حسی

1- مقدمه

پودرهای مخلوط نوشابه فرم پودری نوشابه های ملایم¹ یا فرآورده های مشابه آن می باشند. این محصولات مانند پودر لیموناد برای سالیان متمادی استفاده می شدند. همچنین امروزه پودرهای مخلوط نوشابه با توجه به کیفیت بالا، ثبات و حجم کم به طور گسترده مصرف می شوند. این مخلوط ها جهت مصرف نیاز به آب و در برخی محصولات نیاز به شکر هم دارند (5).

نوشیدنی های پودری جزء مواد غذایی فوری محسوب می شوند. محصولاتی که برای آماده سازی و پخت قبل از مصرف به کار اندکی نیاز دارند مواد غذایی فوری نامیده می شوند. این محصولات ممکن است پس از آماده سازی، مایع، نیمه جامد، پوره و یا به صورت محصولی سفت درآیند (13).

اجزاء تشکیل دهنده پودرهای نوشیدنی فوری، شیرین کننده ها، طعم دهنده ها، اسیدهای خوراکی، رنگها، آنتی اکسیدانها، بافرها، ابری کننده ها، قوام دهنده ها، ویتامین ها، مواد ضدکلوخه ای است (6).

محققان گزارش داده اند برای آماده سازی یک مخلوط خشک ترکیباتی مانند ویتامین ها، رنگها، بافرها، آنتی کیک، بهبود دهنده شیرینی که مقدار آنها کم است به اسیدی که قبلاً در مخلوط کن ریخته شده است به صورت جداگانه اضافه می شود. عمل مخلوط کردن به مدت 20 دقیقه یا بیشتر انجام می شود تا مخلوطی یکنواخت بدست آید. سپس به مخلوط اصلی که حاوی فروکتوز، ساکارز و طعم دهنده است اضافه می شود این کار توسط فیدرهای مخصوص صورت می گیرد که همراه با مخلوط کردن مداوم است (11).

برخی از محققان روشی جهت پایدار ساختن و ماندگاری مطلوب نوشیدنی های پودری ابداع کرده اند که شامل افزودن (1-0/2) درصد وزنی اکسیدکلسیم و (2-0/02) درصد وزنی دی اکسید سیلیکون به فرمولاسیون است در این روش حالت پودری، طعم و رنگ محصول در مدت نگهداری حفظ می گردد و سریعاً کلوخه نمی شود. ترکیباتی که به عنوان پایدار کننده و نگهدارنده افزوده می شوند از نظر سلامت مواد غذایی تضمین شده هستند و از آنجا که فاقد طعم و بو می باشند تأثیری بر طعم محصول ندارند (15).

انحلال پودرهای غذایی فرآیندی مهم و پیچیده است. مصرف کننده انتظار یک انحلال آسان و سریع را دارد و این یک شاخص

کیفی برای یک محصول غذایی فوری می باشد. در روند انحلال چندین فرآیند روی می دهد که شامل مرطوب شدن، فرو رفتن، پخش شدن و حل شدن مواد در مایع می باشد (10).

برای یک نوشیدنی پودری با خواص فوری مطلوب خیس خوردن، فرو رفتن، پراکنده و حل شدن لایه پودری به ارتفاع 10 میلیمتر در مدت چند ثانیه صورت می گیرد. با افزایش اندازه ذرات توسط آگلومراسیون می توان زمان خیس خوردن را کوتاه تر نمود (9).

در مطالعات انجام شده در نیجریه چگونگی تأثیر عوامل فیزیکی و شیمیایی بر خواص فوری بعضی از نوشیدنی های پودری کاکائو گزارش شده است. اغلب برای تعیین خواص فوری محصول مشخصه هایی مانند رطوبت پذیری، قابلیت پراکنده گی و حلالیت مورد استفاده قرار می گیرد (13).

رنگها از اجزاء تشکیل دهنده پودرهای نوشیدنی هستند. رنگ وسیله ای برای عرضه درست یک نوشیدنی به مصرف کننده است به طوریکه مشخصات ارگانولپتیک آن به شکلی صحیح درک و تأیید شود. رنگ های غذایی به دو دسته اصلی تقسیم می شوند طبیعی و مصنوعی، انواع طبیعی معمولاً عصاره های گیاهی هستند (14، 1). زعفران به عنوان یک رنگ دهنده طبیعی محسوب می شود که از دیرباز به دلیل داشتن خواص رنگ دهی، طعم و بویی که از آن به عنوان بوی شیرین، بوی ادویه ای و بوی گل نام می برند همراه با مواد غذایی بکار گرفته می شد کاربرد عمده آن امروز در صنایع پخت و قنادی می باشد و علاوه بر آن در صنایع نوشابه های الکلی و غیر الکلی مورد استفاده قرار می گیرد (2). رنگدانه های موجود در این گیاه به طور عمده از گروه کاروتنوئیدها می باشند. رنگ عمده زعفران مربوط به کروستین است که یکی از گلیکوزیدهای کاروتنوئیدی محلول در آب است. قدرت رنگی زعفران بر میزان کروستین دلالت دارد. یکی از پارامترهایی که در تعیین کیفیت و ارزش زعفران موثر است طعم آن می باشد. زعفران دارای طعم تلخ و تند می باشد. مزه تلخی زعفران به دلیل وجود پیکروکروستین می باشد. عطر و بوی مشخص کننده زعفران به روغن های فرار آن وابسته است (4).

امروزه سطح آگاهی مصرف کنندگان و تولیدکنندگان در ارتباط با مشکلات ناشی از مصرف مواد غذایی ناسالم رو به افزایش است بنابراین تقاضا برای مواد طبیعی بهبود دهنده سلامت روز به

¹ Soft drink

در روی میوه مورد نظر منافذی با اندازه 1/35 mm ایجاد و سپس به نسبت معین وزنی میوه در شربت غوطه ور گردید. نگهداری نمونه ها در دمای °C 4-5 انجام شد. زمانی که بریکس شربت به 55-60 رسید از این عصاره در فرمولاسیون استفاده شد. اسید سیتریک از شرکت شاهد ایران، L آسکوربیک اسید از شرکت Applichem و دی اکسید سیلیکون با درجه خلوص 99% از شرکت Merck آلمان تهیه گردید.

2-2 آماده سازی نمونه ها

الف- مخلوط کردن اولیه: شکر با مقدار متناسب از کنسانتره آب میوه و یا عصاره میوه و پودر زعفران با استفاده از یک همزن برقی با مارک Bosch مخلوط شد. مخلوط یکنواخت در دمای °C 40-45 با استفاده از یک آون معمولی با مارک Memmert مدل u30 تا رسیدن رطوبت نمونه ها به حدود 1% خشک و سپس توسط آسیاب برقی با مارک Kenwood مدل CG 100 پودر گردید.

ب- مخلوط کردن نهایی: با استفاده از یک V بلندر نیمه صنعتی ساخت پژوهشکده علوم و صنایع غذایی با rpm 21 در دمای °C 25 برای 65 دقیقه انجام شد در این مرحله اسید سیتریک، اسید آسکوربیک، مواد ضد کلوخه ای به نسبت معین به پودر اضافه گردید.

ج- نمونه ها در استیک های لمینیت سه لایه (پلاستیک، فویل آلومینیوم، پلی اتیلن) با ابعاد 4×17 cm بسته بندی شدند. هر بسته حاوی 25 g پودر بود. جهت انجام آزمایشات نمونه ها در دمای اتاق نگهداری شدند. در فرمول 1 کنسانتره آب میوه، فرمول 2 با یک نسبت مشخص کنسانتره آب میوه و عصاره میوه و در فرمول 3 عصاره میوه بکار رفت.

2-3 روش ها

2-3-1 ارزیابی نوشابه پودری

آماده کردن نوشابه جهت ارزیابی با حل کردن 25 گرم پودر در 200 ml آب گازدار با دمای °C 4 و کمتر انجام شد.

روز افزوده می گردد. نوشابه های سلامتی بخش به علت دارا بودن ترکیبات ویژه طبیعی در آنها به سلامتی کمک می کنند (1). فراهم آوردن محصولی سالم با ماندگاری مناسب، قابل قبول و همچنین مورد نیاز بازار هدف اصلی صنعت نوشابه می باشد. عبارت نوشابه عملگرا¹ در بسیاری از مناطق بکار می رود. هدف نوشابه های عملگرا برطرف کردن تشنگی نیست بلکه کمک به سالم بودن مصرف کننده در رژیم غذایی، متابولیسم و ... جزء اهداف اصلی آن می باشد. نوشابه های بدون گاز بر پایه میوه و نکتار آب میوه، به دلیل افزایش آگاهی تغذیه ای رشد مصرف چشمگیری داشته است (1). هدف از این تحقیق تولید پودر نوشابه با عطر و طعم مناسب و ارزش تغذیه ای بالا بوده است. در همین راستا در فرمولاسیون از کنسانتره آمیوه و عصاره میوه استفاده شده است و رنگ طبیعی زعفران جایگزین رنگ های مصنوعی شده است.

2- مواد و روش ها

2-1-1 مواد

در فرمولاسیون پودرها شکر، اسید سیتریک، کنسانتره میوه (آمیوه تغلیظ شده)، عصاره میوه (منظور ترکیبات استخراج شده از میوه کامل در شرایط معین است)، رنگ زرد خوراکی طبیعی زعفران، اسید آسکوربیک، مواد ضد کلوخه ای بکار رفت. زعفران مورد نیاز از مزرعه ای در منطقه خیرآباد نزدیک شهرستان چناران تهیه گردید پس از انتقال گل از مزرعه، نسبت به جدا کردن کلاله از سایر اجزاء گل اقدام شد. خشک کردن به شیوه اسپانیایی انجام شد. کلاله های خشک شده توسط هاون شیشه ای پودر و سپس الک شدند. در روش اسپانیایی کلاله های تازه زعفران را در لایه ای به ضخامت 2-3 سانتیمتر روی الک هایی دارای توری ابریشمی قرار داده و سپس الک را به فاصله مناسب از منبع حرارتی قرار می دهند. با ردیف نمودن چندین الک بر روی هم و تغییر در موقعیت آنها محصول به طور دقیق و یکنواخت خشک می شود (3). کنسانتره آب میوه با BX=69 از شرکت کمپوت و کنسرو رضوی تهیه گردید. برای تهیه عصاره میوه از شرتی طبیعی حاوی گلوکز و فروکتوز با BX=82/5 استفاده شد.

¹ Functional drink

3-1-1-1 آنالیز شیمیایی

صاف 10 بار به آن ضربه زده شد حجم اشغال شده توسط نمونه ثبت شد. دانسیته توده بر حسب g/cm^3 محاسبه شد (12 و 13).

$$d = \frac{m}{v} \quad (1)$$

d دانسیته m (g/cm^3) جرم نمونه v (g) حجم اشغال شده توسط نمونه (cm^3)

زاویه ریپوز تخلیه (انباشتگی) یک روش تجربی برای برآورد سیالیت (جاری شدن) مواد جامد ذره ای می باشد ارتگا ریواس (2001). مواد ذره ای با زاویه ریپوز تا 35° موادی هستند که آزادانه جریان می یابند. $35-45^\circ$ نسبتا چسبنده و $45-55^\circ$ چسبنده و بالاتر از 55° بسیار چسبنده است کار (1976). برای تعیین زاویه ریپوز تخلیه نمونه ها، یک استوانه مدرج 100 ml تا علامت 100 با پودر پر شد. روی آن با پنبه مسدود گردید دقت شد تا از فشرده شدن پودر در استوانه اجتناب شود، سپس استوانه برگردانده شد بطوریکه دهانه استوانه تقریبا 20 cm بالاتر از سطح صاف میز قرار گرفت. سپس پنبه به طور ناگهانی برداشته شد. تا پودر در اثر نیروی جاذبه از استوانه خارج شود و یک کپه را روی سطح افقی تشکیل دهد زاویه ریپوز تخلیه به صورت Arctan نسبت ارتفاع کپه به شعاع پایه کپه تشکیل شده محاسبه گردید (13).

$$\theta = \text{Arctan} \frac{2h}{D} \quad (2)$$

h ارتفاع کپه D قطر کپه

3-2-3-2 خواص فوری

عدم حلالیت: هدف از این آنالیز تعیین میزان کمیت ترکیبات نامحلول در پودرهای تهیه شده بود بدین ترتیب که 6/25 g پودر به دقت 0/1 mg به 50ml آب مقطر (دما 25°C) در یک بشر 100ml افزوده شد. رقت بکار رفته در این آزمایش مشابه آنچه که برای تهیه نوشابه پودری استفاده می شود، بود. پودر با استفاده از یک همزن شیشه ای در آب حل گردید، محلول به دست آمده از روی کاغذ صافی عبور داده شد. مواد باقیمانده روی کاغذ صافی در دمای 60°C تا رسیدن به وزن ثابت خشک شد. عدم حلالیت براساس درصد وزن خشک از نسبت بین مقدار نمونه باقیمانده روی کاغذ صافی و وزن اولیه نمونه به دست آمد (16).

$$\text{درصد عدم حلالیت} = \frac{100A}{m} \times \frac{100}{100-H} \quad (3)$$

نمونه های نوشابه از نظر pH، اسیدیته و بریکس (درصد مواد جامد محلول در آب) مطابق با استاندارد ملی ایران شماره 1249 آنالیز شدند. آنالیز در 3 تکرار برای هر پارامتر انجام شد.

3-2-1-2 ارزیابی حسی نوشابه پودری

جهت ارزیابی حسی نوشابه پودری 21 نفر انتخاب شدند، افراد تست کننده شامل 18 زن و 3 مرد بودند که سن آنها بین 22 الی 65 سال بود. این افراد همگی نوشابه مصرف می کردند سه فرمول مختلف از نوشابه جهت تست به آنها داده شد و همراه آن یک لیوان آب در اختیار آنها قرار گرفت تا در فاصله تست کردن دهان خود را شستشو دهند. این افراد (مزه، طعم، بو، عطر)، (رنگ)، (مقبولیت طعم ترش و شیرین) و (پذیرش کلی) را بررسی کردند و بر اساس مقیاس هدونیک 5 نقطه ای امتیاز داده شد. امتیاز 1 (بسیار بد)، 2 (بد)، 3 (متوسط)، 4 (خوب) و امتیاز 5 (بسیار خوب) بود.

3-2-1-2 آنالیز آماری

آنالیز داده های حسی در قالب طرح بلوک های کاملا تصادفی اجرا شد. (21 تکرار و 3 نوع نوشیدنی). نتایج با استفاده از آنالیز واریانس و در جایی که مناسب بود تست حداقل معنی دار فیشر (LSD) ارزیابی شد. تفاوت بین میانگین ها زمانی به لحاظ آماری معنی دار تلقی شد که $P < 0/05$ بود. آنالیز آماری با استفاده از نرم افزار 16 minitab انجام شد.

3-2-2 ارزیابی پودر

3-2-3-2 خواص شیمیایی

رطوبت نمونه ها توسط آون مطابق استاندارد (AoAc, 2003) تعیین شد. pH، اسیدیته و درصد مواد جامد محلول در آب (بریکس) مطابق استاندارد ملی ایران 4714 اندازه گیری شد. آزمون های شیمیایی در سه تکرار انجام شد.

3-2-3-2 خواص فیزیکی

جهت تعیین دانسیته توده نمونه ها حدود 5 g از نمونه به دقت mg 0/1 در استوانه مدرج 10 ml توزین شد. سپس بر روی یک سطح

A جرم نمونه باقیمانده روی کاغذ صافی

m (g) جرم اولیه

H (g) درصد رطوبت نمونه

3-1-5 دانسیته توده

دانسیته توده نمونه ها بین $(0/722 \text{ g/cm}^3 - 0/673 \text{ g/cm}^3)$ متغیر بود. دانسیته توده یک معیار خصوصیات فشرده شدن مواد جامد ذره ای است. شیتولاول (2007) مقدار دانسیته توده 10 نمونه تجاری پودر نوشیدنی کاکائو را بین $0/81 - 0/49$ گزارش کردند و اینگونه عنوان کردند که در مورد بعضی مواد غذایی دانه دار افزایش BD^1 با افزایش میزان رطوبت همراه است و برخی محققین رابطه خطی منفی را گزارش داده اند. این یافته ها نشان می دهد که تأثیر میزان رطوبت بر دانسیته توده مواد غذایی ذره ای ممکن است بسیار متفاوت باشد و به ماهیت ذرات تشکیل دهنده و تعامل آنها بستگی دارد (13).

3-1-6 زاویه ریپوز

زاویه ریپوز تخلیه نمونه ها بین $(27/97^\circ - 25/16)$ متغیر بود. زاویه ریپوز یک معیار تجربی برای تعیین میزان سیالیت جامدات ذره ای است. برخی محققین نشان دادند که این ویژگی به میزان زیادی تحت تأثیر عواملی مانند میزان رطوبت، اندازه ذرات و مدت نگهداری بستگی دارد (دافی و پوری 1996، کامات و همکاران 1994). این خاصیت بر کیفیت مصرف محصول می تواند تأثیر بگذارد. زیرا محصول پس از ریختن بر سطح مایع به صورت توده یا کپه ای ظاهر می شود. سیالیت (جاری شدن) پودر در رابطه با چسبندگی ذرات نیز توضیح داده می شود. چسبندگی موجود بین ذرات ناشی از میزان قند بالای آن تحت تأثیر گذار شیشه ای قندهای آمورف نیز قرار دارد. به عنوان مثال در طی حل کردن پودر در آب و آماده کردن نوشیدنی، مولکول های آب سطح ذرات را مرطوب کرده و منجر به کاهش اتصال ذاتی (داخلی) ذرات شده و امکان نفوذ سریع تر آب بر کل ماده غذایی فراهم می شود. پودرهایی که زاویه استقرار بالاتری دارند به دلیل اتصال ذاتی خود پس از ریختن به سطح مایع احتمالاً به راحتی فرو نمی روند. بر طبق نظر کار (1976) ذرات جامدی که زاویه استقرار کمتر از 35° داشته باشند به آسانی جاری می شوند (13).

3- نتایج و بحث

3-1-3 آزمون های شیمیایی، فیزیکی و فوری

جدول 1 ویژگی های شیمیایی، فیزیکی و فوری پودرهای تولید شده را نشان می دهد.

3-1-1-1-3 رطوبت

رطوبت نمونه ها بین $1/42 - 1/32$ متغیر بود. جهت حفظ ماندگاری محصول و جلوگیری از افت کیفیت باید رطوبت در سطح بسیار پائینی حفظ شود. شیتولاول (2007) میزان رطوبت 10 نمونه تجاری پودر نوشیدنی کاکائو را بین $3/6 - 0/8$ درصد گزارش کردند و ویسوتو و همکاران (2010) در تحقیقی که انجام دادند پودرهای نوشیدنی کاکائو تولید شده دارای رطوبتی بین $1/65 - 1/06$ بود. استاندارد ملی ایران شماره 4714 حداکثر رطوبت را برای پودرهای نوشیدنی فوری 1% ذکر می کند.

3-1-2-2-3 مواد جامد محلول در آب (بریکس در 20°C)

در نمونه ها بین $10 - 9/25$ متغیر بود. مطابق با استاندارد ملی ایران شماره 4714 حداقل بریکس 9 ذکر شده است. نوشابه ای که از این پودرها تهیه شد دارای بریکس $11 - 11/25$ مطابق با استاندارد نوشابه ها بود (جدول 2) (5).

3-1-3-3 اسیدیته کل

اسیدیته کل بر حسب گرم اسیدسیتریک در صد گرم پودر بین $1/54 - 1/31$ متغیر بود. استاندارد ملی ایران شماره 4714 میزان اسیدیته را برای پودرهای نوشیدنی 7-2 ذکر کرده است. نوشابه ای که از این پودرها تهیه شد دارای اسیدیته ای بین $0/27 - 0/22$ بود که مطابق اسیدیته نوشابه های گازدار با آب میوه طبیعی است این اسیدیته $0/3 - 0/1$ ذکر شده است (جدول 2) (5).

3-1-4 pH

این پارامتر در نمونه ها بین $3/52 - 3/43$ بود. استاندارد ملی ایران شماره 4714 میزان pH را بین 4-3 ذکر کرده است (جدول 1).

¹ -Bulk density

1-7- عدم حلالیت

کاکائو، عدم حلالیت پودر حاوی شکر گرانول افزایش مختصری پیدا کرد علت آن را تشکیل اتصالاتی بین کاکائو و شکر ذکر کردند.

میزان عدم حلالیت براساس وزن خشک در نمونه ها بین 1/17%-0/66 بدست آمد. دلایلی که برای این مسئله می توان ذکر کرد. الف- وجود ناخالصی در مواد اولیه بکار رفته در فرمولاسیون مانندشکر، اسیدسیتریک و... همچنین زعفران بکار رفته در فرمولاسیون حاوی ترکیبات نامحلول در آب سرد است مانند پروتئین ها، نشاسته، صمغ هاو...
ب- فرآیند انجام شده برای تهیه نمونه مانند خشک کردن، آسیاب کردن ممکن است باعث بوجود آمدن ترکیبات نامحلول شده باشد. همانطور که ویستو و همکاران (2010) گزارش کردند که در انجام آگلومریزاسیون بخار پودرهای نوشیدنی

3- ارزیابی حسی

نتایج ارزیابی حسی در جدول 3 ارائه شده است. مقایسه میانگین ها نشان می دهد که سه فرمول از نظر طعم، عطر و بو، رنگ، مقبولیت طعم ترش و شیرین تفاوت معنی داری ندارند و امتیاز خوب و بسیار خوب را براساس مقیاس هدونیک پنج نقطه ای در مورد متغیرهای مختلف دریافت کرده اند.

جدول 1- نتایج آزمونهای شیمیایی، فیزیکی و فوری نمونه های پودر نوشابه

تیمارها			پارامترهای اندازه گیری شده
فرمول 3	فرمول 2	فرمول 1	
1/42	1/36	1/32	رطوبت %
9/5	10	9/25	مواد جامد محلول در آب (%) (بریکس در 20 °C)
1/54	1/38	1/31	اسیدیته کل بر حسب گرم اسیدسیتریک درصد گرم پودر
3/43	3/5	3/52	pH
0/702	0/722	0/673	دانسیتته توده g/cm^3
25/16	27/97	26/78	زاویه ریپوز تخلیه
0/71	0/66	1/17	عدم حلالیت (%)

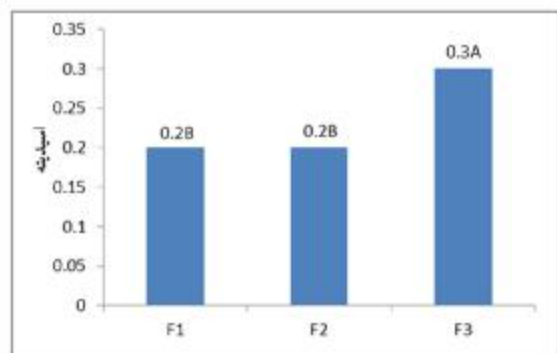
جدول 2- نتایج آزمونهای شیمیایی نمونه های نوشابه

تیمارها			پارامترهای اندازه گیری شده
فرمول 3	فرمول 2	فرمول 1	
11/1	11/3	11/2	مواد جامد محلول در آب (%) (بریکس در 20 °C)
0/27	0/22	0/22	اسیدیته کل بر حسب گرم اسیدسیتریک درصد میلی لیتر
3/38	3/55	3/61	pH

جدول 3- نتایج ارزیابی حسی نوشابه پودری زعفران

تیمار	طعم و مزه	بو و عطر	رنگ	مقبولیت طعم ترش و شیرین	پذیرش کلی
فرمول 1	4/1 ^a	4/1 ^a	4/3 ^a	4 ^a	4/1 ^{ab}
فرمول 2	4 ^a	3/8 ^a	4/2 ^a	4/1 ^a	4 ^b
فرمول 3	4/3 ^a	4 ^a	4/2 ^a	4/3 ^a	4/4 ^a

حروف مشترک اختلاف معنی دار نیست. حروف غیرمشترک اختلاف معنی دار است. ($P < 0/05$)



شکل 1- اثر فرمولاسیون بر اسیدیته

حروف غیرمشترک اختلاف معنی دار است ($P < 0/05$)

4 نتیجه گیری

از بررسی کلی نتایج می توان دریافت انواع فرمولاسیون پودر نوشیدنی میوه ای از نظر خصوصیات ارگانولپتیکی مورد پذیرش مصرف کننده در حد خوب و بسیار خوب می باشند. اگرچه کنسانتره آب میوه یا عصاره میوه در آن متفاوت باشد. هر میوه ای طعم و عطر ویژه ای دارد. اما این طعم و عطر نتوانسته است در خصوصیات حسی نمونه ها تمایز چشمگیری ایجاد کند. نتایج آزمون های شیمیایی، فیزیکی و فوری نمونه ها نشان داد که این ویژگی ها مطابق با مندرجات استاندارد و تحقیقات انجام شده می باشد.

5 منابع

- 1- اشرفی، ف. و اردشیر، ح. 1388. تکنولوژی و شیمی نوشابه های ملایم و آبمیوه ها. انتشارات سروا، تهران.
- 2- حبیبی، م. ب. و باقری، ع. 1368. زعفران زراعت، فرآیند، ترکیبات شیمیایی و استانداردهای آن. سازمان پژوهشهای علمی و صنعتی ایران - مرکز خراسان، صفحات 4-10.

فرمول 3، حاوی عصاره میوه بالاترین امتیاز پذیرش کلی (4/4) را بدست آورد. فرمول 1 حاوی کنسانتره آب میوه امتیاز پذیرش کلی (4/1) را کسب نمود. بین این دو نمونه تفاوت معنی دار به لحاظ آماری وجود ندارد. فرمول 2 که کنسانتره آب میوه و عصاره میوه، هر دو را دارا می باشد. امتیاز 4 را دریافت نموده است و با دو نمونه دیگر به لحاظ آماری تفاوت معنی دار دارد. نتایج نشان می دهد که هر سه فرمول مناسب هستند. اما نمونه 3 از نظر پذیرش کلی بر دو نمونه دیگر ارجحیت دارد که می توان علت آن را به دلیل طعم محصول گزارش کرد زیرا پارامتر طعم و مقبولیت طعم ترش و شیرین در این نمونه نمره بالاتری را نسبت به دو فرمول دیگر کسب نموده است. یکی از اجزاء تشکیل دهنده پودر نوشیدنی اسیدی کننده ها می باشد که به عنوان تقویت کننده طعم محصول عمل می کنند که این به دیگر ترکیبات موجود در محصول بستگی دارد (14). در تهیه این پودر ها از اسیدسیتریک و اسیدآسکوربیک استفاده شده است. اسیدسیتریک دارای طعم میوه ای ملایم است که بر طعم میوه ها به طور رضایت بخش اثر مثبت دارد (14). اسید سیتریک به میزان مشخص و یکسان به هر فرمول اضافه شده است. شکل 1 نشان می دهد که اختلاف معنی دار بین سه تیمار در مورد پارامتر اسیدیته وجود دارد و فرمول 3 اسیدیته بیشتری دارد که این افزایش اسیدیته مربوط به عصاره میوه بکار رفته در آن می تواند باشد. بنابراین پذیرش بیشتر احتمالاً با طعم و میزان اسید موجود در آن می تواند مرتبط باشد.

- 12- Okaka, J.E. and Potter, N. N. 1979. Physicochemical and functional properties of soybean powders processed to reduce flavor. *Journal of food science*, 44: 1235-1240.
- 13- Shittu, T. A. and Lawal, M. O. 2007. Factors affecting instant properties of powdered cocoa beverages. *Food chemistry*, No. 100: 91-98.
- 14- Steen, D.P. and Ashurst, P.R. 2006. Carbonated soft drinks: formulation and manufacture. Blackwell.
- 15- Takaichi, A. 2001. Stable preservation method of powdered soft drink preparation, u. s. patent 6,251,457 B1
- 16- Vissotto, F. Z. 2010. Influence of the process parameters and sugar granulometry on cocoa beverage powder steam agglomeration. *Journal of food engineering*, No. 97: 283-291.
- 3- کافی، م. 1381. زعفران فناوری تولید و فرآوری. زبان و ادب، مشهد.
- 4- کامل رحیمی، س. 1373. بررسی اثر حرارت و رطوبت در حفظ و نگهداری زعفران، سازمان پژوهشهای علمی و صنعتی ایران - مرکز خراسان، صفحات 21-9.
- 5- مقصدی، ش. 1382. فن آوری تولید نوشابه های گازدار. نشر علوم کشاورزی، تهران.
- 6- مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، 1377. ویژگی ها و روشهای آزمون پودر نوشیدنی فوری. استاندارد ملی ایران، شماره 4714.
- 7- مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، 1381. نوشابه های گازدار - روشهای آزمون شیمیایی. استاندارد ملی ایران، شماره 1249.
- 8- AoAc.2000. Official method of analysis. 17th edn, Official method 920.91.
- 9- Kyaw, H. and Hoge Kamp, S. 1999. Wetting behaviour of instantized cocoa beverage powders. *international Journal of food science and Technology*, 34: 335-342.
- 10- Marabi, A. Mayor, G. 2007. Solution calorimetry, A novel Perspective into the dissolution process of food powders. *food research international*, 40: 1286-1298.
- 11- Nasrallah, M. 1992. Sucrose and Fructose Containing Food mix and Process, u. s. patent 5,102,682.