

فرمولاسیون نوشابه گازدار با استفاده از عرق بیدمشک و ارزیابی تغییرات فیزیکوشیمیایی و میکروبی آن در طی نگهداری

امیر حسین الهامی راد^۱ - علی اصغر محمدی^۲

تاریخ دریافت: ۸۴/۱۱/۲۷

چکیده

در این پژوهش از عرق بیدمشک جهت تولید نوشابه گازدار استفاده شد. بدین منظور نسبت‌های مختلفی از عصاره حاصل از تقطیر گیاه، آب گازدار، اسید سیتریک و شکر با یکدیگر مخلوط گردیدند. ۱۶ فرمول تولید شده از نوشابه بیدمشک توسط یک گروه ارزیاب ۲۰ نفره از لحاظ طعم و مزه از طریق آزمون رتبه بندی مقایسه شده و سطح پذیرش عمومی آنها نیز توسط آزمون لذت بخشی در مقیاس ۹ درجه‌ای ارزیابی گردید. نتایج حاصل توسط آزمون فریدمن از لحاظ آماری آنالیز شده و بهترین فرمولاسیون تعیین گردید. در مرحله بعد جهت ارزیابی مدت زمان ماندگاری، نمونه‌های نوشابه به مدت شش ماه تحت شرایط محیطی مختلف نگهداری شده و در فواصل زمانی دو ماه یکبار از لحاظ pH، اسیدیته، کدورت، میزان مواد جامد محلول، شمارش کلی میکروارگانیسم‌های هوازی مزوفیل و کپک و مخمر مورد آزمایش قرار گرفتند. در نهایت مشخص شد که pH، اسیدیته و میزان مواد جامد محلول در هیچیک از تیمارها در طی ۶ ماه نگهداری، تغییر معنی‌داری نداشته و ثابت مانده است. اما شرایط محیطی و زمان، تاثیر معنی‌داری بر کدورت داشته است. بطوریکه در نمونه‌هایی که در دمای محیط و بطریقه‌های شفاف نگهداری شده بودند، میزان کدورت بطور معنی‌داری افزایش داشته است. آلودگی به کپک و مخمر نیز در هیچیک از تیمارها مشاهده نشد اما روند تغییرات شمارش کلی میکروارگانیسم‌ها در نمونه‌های نگهداری شده، تحت شرایط دمای محیط و حضور نور شدیدتر بود. نتایج بدست آمده از انجام ارزیابی‌های حسی پس از پایان دوره نگهداری نشان داد که هیچ یک از نمونه‌هایی که تحت شرایط محیطی متفاوت نگهداری شده بودند از لحاظ طعم و مزه و ظاهر تفاوت معنی‌داری با یکدیگر و نیز با نمونه تازه ندارند.

واژه‌های کلیدی: بیدمشک، نوشابه گازدار، گیاهان دارویی

مقدمه

در آن بالا می‌باشد. بیشترین مصرف نوشابه‌های صنعتی طی سالهای ۱۹۷۰ تا ۱۹۸۵ گزارش شده است. از اوایل دهه ۹۰ ترکیبات این نوشابه‌ها به تدریج تغییر کرد به طوری که مواد ملین، آرام‌بخش، گروه‌سی از ویتامین‌ها و بعضی از مواد اعتیادآور به این ترکیبات اضافه گشت زیرا با افزایش سطح آگاهی مردم در کشورهای اروپایی و ایالات متحده، مصرف نوشابه‌های گازدار کاهش یافته بود و مصرف

سی تردید بیشترین مصرف نوشابه در دنیا متعلق به کشورهای پیشرفته و کشورهای است که در آمد سرانه ملی

۱ - عضو هیات علمی گروه صنایع غذایی دانشگاه آزاد اسلامی واحد سبزوار، پست الکترونیک: aheijamrad@yahoo.com

۲ - استادیار گروه شیمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد سبزوار

کنندگان عموماً به سوی نوشابه‌های طبیعی مانند آبمیوه و شربت‌های طبیعی تهیه شده از میوه‌ها و گیاهان دارویی گرایش پیدا کردند. متأسفانه در کشورهای جهان سوم مصرف نوشابه‌های گازدار بعد از سال ۱۹۸۰ با افزایش زیادی مواجه شد. به علت پایین بودن سطح آگاهی و عدم اطلاع از مضرات آن‌ها همچنان مصرف سرانه این نوشابه‌ها در این کشورها و همچنین کشورهای آسیای میانه رو به افزایش است. بررسی‌های انجام شده نشان دهنده افزایش سالانه ۳-۲ درصد در میزان فروش نوشابه‌های غیر الکلی گازدار از سال ۱۹۸۶ تا کنون می‌باشد. گمان می‌رود که این روند در آینده نیز تداوم داشته باشد (۲۷).

در کشور ما از سال ۱۳۰۴ که اولین کارخانه نوشابه سازی افتتاح شد تا کنون صنعت نوشابه سازی مخصوصاً نوشابه‌های گازدار رشد کمی بسیار زیادی داشته است بطوریکه در بسیاری از مناطق کشور، کارخانه‌های نوشابه سازی راه اندازی شده است که الگوی بسیاری از آنها بر مبنای کارخانجات پپسی و کوکاکولای امریکاست و ترکیبات اصلی نوشابه‌ها به ترکیبات استفاده شده در دهه ۷۰ و ۸۰ میلادی باز می‌گردد.

مضرات ناشی از مصرف نوشابه‌های صنعتی از دیدگاه‌های مختلفی قابل بررسی می‌باشد. نوشابه‌های صنعتی ارزش تغذیه‌ای کمی داشته اما حدود ۱۲ درصد ساکارز دارند. بنابراین مصرف مداوم آنها در بروز چاقی موثر خواهد بود (۱۳). رنگ مصنوعی مورد استفاده در نوشابه‌های زرد به نام سانست یلو^۱ از نوع رنگهای آزو می‌باشد. بنیان شیمیایی آزو از جمله گروههایی است که به عنوان یک عامل تحریک کننده رشد سلولهای سرطانی شناخته شده است. مشخص شده است که رنگهای سنتزی

حاوی دو عامل آزو که ساختمان قطبی دارند سرطانزا می‌باشند (۲۶). آژانس استانداردهای غذایی (FSA) وجود یک ترکیب شیمیایی سرطانزا را در مقادیر بیش از حد مجاز آب آشامیدنی در نوشابه‌های غیر الکلی گازدار تولید شده در فرانسه و انگلیس گزارش کرده است (۱۵). گزارشهایی وجود دارد مبنی بر اینکه در اثر واکنش میان بنزوات موجود در نوشابه‌ها با اسید آسکوربیک، بنزن تشکیل می‌شود که جزو ترکیبات پیشبرنده سرطان می‌باشد. این ترکیب با لوسمیا و انواع دیگر سرطان خون مرتبط می‌باشد (۱۵، ۲۱ و ۲۲). رنگ مورد استفاده در نوشابه‌های سیاه نیز از نوع کارامل تجاری است که براساس آبنگیری از قندها در دماهای بالا (حدود $100^{\circ}C$) در محیط اسیدی و در حضور کاتالیست آمونیاک حاصل می‌شود و ممکن است دارای آلودگی به بنزوپیرنها باشد (۲۶). گزارشهایی نیز مبنی بر نقش اسید فسفریک در جلوگیری از جذب کلسیم و تاثیر آن بر پوکی استخوان ارائه شده است. برخی از انواع نوشابه‌های غیر الکلی گازدار مانند آب سودا^۲ حاوی حدود ۴۰ میلی گرم کافئین در هر قوطی هستند. مشخص شده است که کافئین باعث کاهش توده استخوان و افزایش خطر شکستگی مفصل ران می‌شود. در یک مطالعه بر روی ۹۶۱۵ زنی که سن بالاتر از ۶۵ سال داشتند، مشخص شد در افرادی که بیش از ۱۹۵ میلی گرم در روز کافئین مصرف کرده اند خطر شکستگی مفصل ران ۳۰-۲۰ درصد بیشتر است. همچنین گزارش شده است که مصرف بیش از ۳۰۰ میلی گرم کافئین در روز، پوکی استخوان ستون فقرات را در زنانی که در دوره یائسگی هستند شتاب می‌دهد (۲۳، ۲۴ و ۲۸).

بررسیهای انجام شده توسط سایر محققین نشان می‌دهد که در کشورهای اروپایی و بویژه بریتانیا مصرف نوشابه‌های

به استفاده از مواد غذایی با منشأ طبیعی باشد که دارای اثرات سود بخش و سلامتی دهنده نیز می‌باشد.

هدف از این تحقیق فرمولاسیون نوشابه گازدار از گیاه دارویی بیدمشک است که مصرف شربت سنتی آن در کشور رواج دارد. در این پژوهش سعی شده است تا ضمن ارزیابی شرایط نگهداری و پایداری محصول تولید شده، خصوصیات حسی و سطح پذیرش عمومی آن نیز مورد بررسی قرار گیرد. بررسی‌های انجام شده حاکی از آن است که تاکنون هیچ‌گونه پژوهشی در ارتباط با تولید نوشابه گازدار از عصاره طبیعی این گیاه دارویی صورت نگرفته است.

بیدمشک^۱ درختی است به بلندی ۸ متر و دو پایه که دارای شاتونهای معطر می‌باشد. واریته ای که بیشتر از آن عرق بیدمشک تهیه می‌کنند، *Salix aegyptica - L.* Var. *logiforns* Bornm می‌باشد که بیشتر در مناطق نیمه خشک و نیمه مرطوب و استپی البرز و زاگرس، در اراک، همدان، آذربایجان شرقی، غربی و فارس کشت می‌شود. مصارف عمده بیدمشک در تهیه عرق بیدمشک، گل بیدمشک، زنبورداری (تهیه عسل) و استفاده از چوب آن در صنایع چوب و کاغذ می‌باشد (۷، ۸ و ۱۲). اسانسی که از گل‌های این گیاه به روش تقطیر یا بخار گرفته می‌شود عرق بیدمشک^۲ نامیده می‌شود. بر اساس تعریفی که در استاندارد ملی شماره ۷۲۸ ایران ارائه شده است، عرق یا هیدرولای بیدمشک از تقطیر شکوفه‌های بیدمشک بدست می‌آید و محتوی ترکیبات معطر فرار موجود در این گیاه می‌باشد. همچنین ممکن است در آن مقدار بسیار کمی اسیدهای فرار و ترکیبات آمونیاکی دیده شود (۳).

گازدار در سنین ۱۴-۱۱ سال بسیار رایج و بطور متوسط ۲ قوطی در روز است. اثر خورندگی نوشابه‌های اسیدی بر روی مینای دندان بررسی شده است (۲۷). آزمایشات نشان داده است که نوشابه‌های غیر الکلی گازدار در مقایسه با نوشابه‌های میوه ای بدون گاز دارای پتانسیل خورندگی بالاتری هستند که به خاطر وجود مقادیر اضافی اسید کربنیک می‌باشد. مطالعات کلینیکی انجام شده حاکی از آن است که نوشابه‌های میوه‌ای فرموله شده با کلسیم (نظیر آب پرتقال و یاشاتوت) بطور معنی دار اثر خورندگی کمتری در مقایسه با نوشابه‌های گازدار رایج داشته اند (۱۴، ۱۶، ۱۷ و ۲۷).

با توجه به مشکلات تولید نوشابه‌های صنعتی در ایران نظیر مشکلات فنی تولید و مدیریت، مشکلات ماده اولیه، بازار مصرف و صادرات و نیز مضراتی که از دیدگاه سلامتی مصرف کننده به نوشابه‌های صنعتی نسبت داده می‌شود، بسیاری از محققین دنبال یافتن راهکارهایی جهت بهینه سازی مصرف نوشیدنی‌های سنتی و طبیعی می‌باشند چرا که بسیاری از ترکیبات مورد استفاده در نوشابه‌های نوع کولا را مواد سنتزی تشکیل می‌دهد. به همین دلیل در سالهای اخیر تحقیقات زیادی جهت تولید نوشابه‌های میوه ای گازدار، نوشابه‌های گازدار با طعم میوه، نوشابه‌های تخمیری گازدار نظیر ماء الشعیر و نیز نوشیدنی‌هایی که از پس آب فرآورده‌های لبنی نظیر پس آب پنیر و کره تولید می‌شوند انجام گردیده است (۱۹، ۴، ۵، ۶، ۹، ۱۰، ۱۱، ۱۶، ۱۸ و ۲۷). گیاهان دارویی نیز از جمله مواردی هستند که سابقه مصرف برخی از آنها بطور سنتی به بیش از چند هزار سال می‌رسد. توجه به بهینه سازی مصرف گیاهان دارویی از طریق تولید نوشابه‌های گازدار، انواع شکلات، آبنبات، شربت و ... می‌تواند راهکار مناسبی در جهت ترغیب مصرف کنندگان

1 - *Salix aegyptica*

2 - *Egyptian Willow Water or Hydrolat*

البرز، در مسیر آب ورودی به نوشابه ساز نصب گردید (۲۰).

ارزیابی چشایی^۲ جهت انتخاب بهترین فرمولاسیون: در این طرح به منظور مقایسه صفات مربوط به طعم و مزه در فرمولاسیون‌های تولید شده، از یک گروه ارزیابی ۲۰ نفری که قبلاً تحت آموزشهای لازم قرار گرفته بودند استفاده شد. بر این اساس نمونه‌ها در ۴ مرحله در اختیار گروه ارزیاب قرار گرفت و سپس نمونه‌های برتر در هر مرحله در آزمون جداگانه ای مورد مقایسه قرار گرفتند. جهت مقایسه صفات مربوط به طعم و مزه از آزمون رتبه بندی^۳ طعم و آزمون لذت سنجی^۴ به روش مقیاس ۹ درجه ای استفاده شد (۶).

ارزیابی مدت زمان ماندگاری نوشابه‌ها: پس از

انتخاب بهترین فرمولاسیون، از آن جهت ارزیابی تغییرات فیزیکوشیمیایی و میکروبی طی دوره نگهداری استفاده شد. به منظور بررسی اثر دما، نور و زمان در ماندگاری محصول، نمونه‌ها در شرایط متفاوت شامل شرایط محیطی با نوسانات طبیعی دما و نور، دمای محیط ضمن حفاظت از برخورد نور (بطری رنگی)، دمای یخچال و حضور نور، دمای یخچال در بطری‌های رنگی، به مدت ۶ ماه نگهداری شدند و در فواصل زمانی ۲ ماهه، آزمایشات pH، بریکس، کدورت، اسیدیته، شمارش کلی و شمارش کپک و مخمر در سه تکرار انجام شد. در ابتدای دوره نگهداری (زمان صفر) نیز آزمایشات مورد نظر بر روی نمونه‌های تازه تولید شده انجام گرفته و نتایج حاصل از آنها جهت سنجش تغییرات حاصل در طی زمان و شرایط محیطی متفاوت منظور گردید (۴، ۵، ۶).

عرق بید مشک قند خون را کاهش می‌دهد و دارای اثر ملین می‌باشد. از عرق بید مشک در تولید انواع شربت‌ها، غذاها و فالوده استفاده می‌شود. از جمله اثرات آن می‌توان به تقویت قلب، اعصاب، رفع درد، خستگی و ناراحتیهای مغزی اشاره کرد (۱۲ و ۸).

مواد و روشها

آماده سازی نمونه‌ها و فرمولاسیون نوشابه بید مشک: جهت تولید نوشابه گازدار بر پایه عصاره بید مشک، از عرق بید مشک تولید شده توسط شرکت فرآورده‌های تقطیر گلچکان خراسان استفاده گردید. نسبت‌های متفاوتی از آب گازدار شده و عرق بید مشک (در ۴ سطح) با مقادیر متفاوت شکر و اسید سیتریک (هر کدام دو سطح) مخلوط گردیدند. بدین ترتیب در مجموع ۱۶ نمونه متفاوت با بریکس ۱۰ و ۱۲ تولید گردید. در جدول ۱ جزئیات مربوط به فرمولاسیون نمونه‌های نوشابه گازدار تولید شده از عرق بید مشک ارائه شده است. اسید سیتریک در دو سطح ۰/۰۵ و ۰/۲۵ درصد استفاده شده است.

نمونه‌ها پس از آماده سازی به روش پاست میکس^۱ در داخل بطریهای شیشه ای پر شده و پس از دربندی، توسط آب داغ در دمای 70°C به مدت ۱۵ دقیقه پاستوریزه شدند و پس از آن سریعاً تا دمای 30°C سرد شدند (۱۸، ۱۹، ۹، ۲۶). جهت تولید آب گازدار از دستگاه نوشابه ساز رومیزی مدل SIPP-525 ایتالیا (بازرگانی آوازه) استفاده گردید. فشار تزریق گاز کربنیک بداخل آب، روی ۵ بار تنظیم شد. جهت تصفیه و کاهش سختی آب مصرفی در تهیه نوشابه، یک دستگاه تصفیه رزینی ساخت شرکت

2 - Taste panel
3 - Ranking Test
4 - Hedonic Test

1- Post Mix

جدول ۱- فرمولاسیون نمونه‌های مختلف نوشابه بیدمشک

درجه بریکس محصول	نسبت عصاره به آب گازدار				مقدار اسید سیتریک (درصد)		مقدار شکر (گرم)		شماره نمونه
	۱ به ۳	۱ به ۲/۵	۱ به ۲	۱ به ۱/۵	۰/۰۵	۰/۰۲۵	۳۰	۲۵	
۱۰				+		+		+	۱
۱۰				+	+			+	۲
۱۲				+		+	+		۳
۱۲				+	+		+		۴
۱۰			+			+		+	۵
۱۰			+		+			+	۶
۱۲			+			+	+		۷
۱۲			+		+		+		۸
۱۰		+				+		+	۹
۱۰		+			+			+	۱۰
۱۲		+				+	+		۱۱
۱۲		+			+		+		۱۲
۱۰	+					+		+	۱۳
۱۰	+				+			+	۱۴
۱۲	+					+	+		۱۵
۱۲	+				+		+		۱۶

ارزیابی حسی جهت مقایسه اثر تیمارها: جهت مقایسه اثر تیمارها برطعم و مزه و ظاهر نوشابه‌های گازدار بیدمشک از ارزیابی چشایی استفاده گردید. در این مرحله نیز نمونه‌هایی که در شرایط دمایی و محیطی متفاوت به مدت ۶ ماه نگهداری شده بودند از لحاظ مزه و طعم و نیز ویژگیهای ظاهری نسبت به یکدیگر و نیز نسبت به نمونه تازه توسط یک گروه ارزیاب ۲۰ نفره ارزیابی شدند (۶).

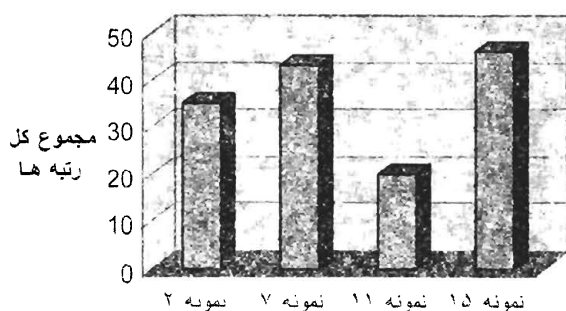
داده‌های حاصل از آزمایش‌ها با استفاده از طرح فاکتوریل در قالب کاملاً تصادفی با سه تکرار در سطح ۰/۵٪ مورد بررسی قرار گرفت. میانگین اثرات اصلی و متقابل فاکتورها از طریق آزمون چند دامنه‌ای دانکن و LSD مورد مقایسه قرار گرفت

جهت تعیین pH از دستگاه pH متر مدل Sunitex sp-701 استفاده گردید. بریکس نمونه‌ها با استفاده از رفراکتومتر رومیزی Abbe در دمای ۲۰ درجه سانتی‌گراد اندازه گیری شد. کدورت نمونه‌های نوشابه با استفاده از دستگاه کدورت سنج HACH مدل 2100 P تعیین شد و نتایج حاصل بر حسب واحد NTU گزارش گردید. جهت اندازه گیری اسیدیته نمونه‌ها از روش تیتراسیون با سود ۰/۱ نرمال در حضور معرف فنل فتالین استفاده شد و بر حسب درصد اسید سیتریک گزارش گردید. جهت شمارش کلی میکروارگانیسمهای هوازی مزوفیل از محیط کشت پلیت کانت آگار^۱ و به منظور شمارش کپک و مخمر از محیط کشت سابورد دکستروز آگار^۲ به روش کشت سطحی استفاده شد (۲۰، ۳۰، ۲۹).

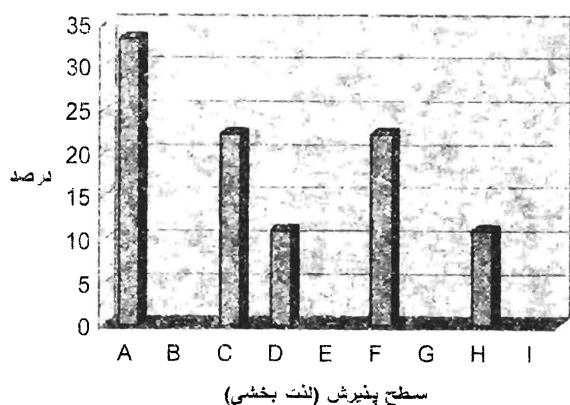
1 - Plate Count Agar
2 - Sabourad Dextrose Agar

نتایج و بحث

در هر حال با توجه به نتایج بدست آمده از آزمون لذت بخشی در مقیاس ۹ درجه ای، می‌توان گفت که سطح پذیرش نوشابه بیدمشک نسبتاً مناسب بوده است اما ایده آل نمی‌باشد. به نظر می‌رسد عدم آشنایی ذائقه مردم با طعم‌های گیاهی و گیاهان دارویی و رواج بسیار کم این نوشابه‌ها در مقایسه با نوشابه‌های نوع کولا دلیل عمده این مساله می‌باشد. در هر حال تبلیغات گسترده، بسته‌بندی شیک و ارائه این نوع محصولات در قالب فرآورده‌های فانتزی می‌تواند بر افزایش سطح پذیرش عمومی آنها تاثیر قابل توجهی داشته باشد.



شکل ۱- مجموع کل رتبه‌های اختصاص داده شده به نوشابه بیدمشک در آزمون رتبه بندی طعم (نمونه‌هایی که رتبه بیشتر از ۴۲ داشته اند در شکل نشان داده نشده است)



شکل ۲- ارزیابی میزان پذیرش عمومی نوشابه بیدمشک بر اساس آزمون لذت بخشی در مقیاس ۹ درجه ای (از A تا I به ترتیب دوست داشتن فوق العاده زیاد، دوست داشتن خیلی زیاد، دوست داشتن متوسط، دوست داشتن کم، بی تفاوت، بی علاقه، بی علاقه، بی علاقه متوسط، بی علاقه خیلی زیاد، بی علاقه فوق العاده زیاد)

ارزیابی چشایی جهت انتخاب بهترین فرمولاسیون: ارزیابی نمونه‌ها توسط گروه ارزیاب براساس آزمون رتبه بندی طعم نشان داد که در بین ۱۶ نمونه نوشابه بیدمشک، نمونه شماره ۱۱ (بر اساس جدول شماره ۲) در مجموع دارای پایین ترین رتبه یا به عبارت دیگر دارای بهترین طعم و مزه می‌باشد. آنالیز آماری نتایج با استفاده از آزمون فریدمن در سطح اطمینان ۵٪ نشان داد که مجموع رتبه‌های اختصاص داده شده به نمونه شماره ۱۱ از لحاظ طعم و مزه تفاوت معنی داری با سایر نمونه‌ها دارد.

در مرحله بعد جهت ارزیابی میزان پذیرش عمومی نوشابه بیدمشک، نمونه شماره ۱۱ که از لحاظ طعم و مزه بهترین رتبه (پایین ترین رتبه) را در آزمون رتبه بندی به خود اختصاص داده بود، در اختیار یک گروه ارزیاب ۲۰ نفری که بطور تصادفی از بین دانشجویان انتخاب شده بودند قرار گرفت و توسط آزمون لذت بخشی به روش مقیاس ۹ درجه ای ارزیابی گردید. نتایج بدست آمده نشان داد که در ۳۳/۳ درصد موارد، ارزیاب گزینه «دوست داشتن فوق العاده زیاد» را انتخاب کرده است. در ۲۲/۲ درصد موارد، ارزیاب گزینه «دوست داشتن متوسط» و در ۲۲/۲ درصد دیگر، ارزیاب گزینه «بی علاقه کمی کم» را انتخاب کرده است (شکل ۲).

همچنین در ۱۱/۱ درصد موارد، ارزیاب گزینه «دوست داشتن کم» و در ۱۱/۱ درصد دیگر، ارزیاب گزینه «بی علاقه زیاد» را انتخاب نموده است. براین اساس می‌توان گفت ۳۳/۳ درصد موارد، بالاترین سطح علاقه را نشان می‌دهد و در مجموع، ۶۶/۶ درصد گروه ارزیاب، نسبت به مصرف نوشابه بیدمشک (فرمول ۱۱) اظهار علاقه ای در حد دوست داشتن نموده اند و فقط در ۱۱/۱ درصد موارد، بی علاقه زیاد نسبت به مصرف نوشابه مطرح گردیده است که این نتایج از لحاظ آماری در سطح اطمینان ۰/۰۱ تفاوت معنی داری را نشان می‌دهند.

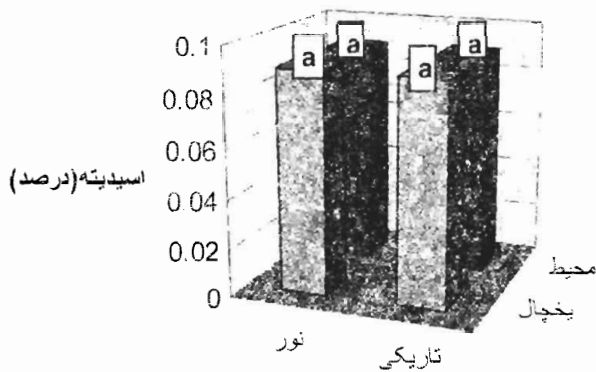
دوره نگهداری استفاده شد. در جدول ۲ مشخصات نوشابه بیدمشک در زمان صفر (بلافاصله پس از تولید) ارائه شده است.

جدول ۲- مشخصات فیزیکیوشیمیایی نوشابه بیدمشک (نمونه شماره ۱۱) بلافاصله پس از تولید

حجم گاز (g/100ml)	بریکس (درصد)	کدورت (NTU)	درصد اسیدیته	pH	نوشابه بیدمشک
۰/۵	۱۲	۴/۳	۰/۰۹	۴/۲	

نگهداری نمونه‌ها در بطریهای شفاف یا رنگی، دمای یخچال و یا در دمای محیط تاثیر معنی داری بر اسیدیته آنها نداشته است ($P < 0.05$).

عامل ایجاد اسیدیته در نوشابه بیدمشک شامل اسیدیته طبیعی عرق بیدمشک، اسید سیتریک اضافه شده در فرمولاسیون و اسید کربنیک ناشی از انحلال گاز کربنیک در آب می‌باشد. بر این اساس اسیدیته اولیه نوشابه بیدمشک حدود ۰/۰۹ درصد می‌باشد.

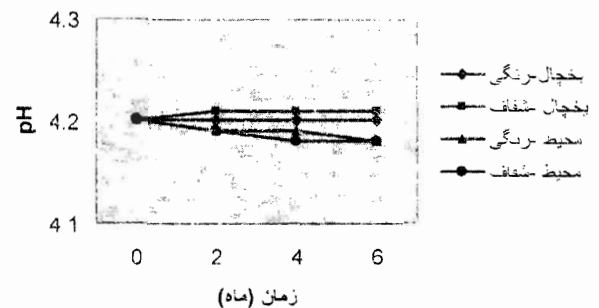


شکل ۴: مقایسه میانگین تغییرات درصد اسیدیته در شرایط متفاوت نگهداری

تغییرات pH و اسیدیته در اغلب موارد ناشی از واکنشهای شیمیایی و بیولوژیکی می‌باشد. در اثر فعالیت باکتریهای اسید دوست نظیر باکتریهای اسید لاکتیک که در محیطهای اسیدی نظیر آب میوه‌ها و نوشابه‌ها فعالیت می‌کنند pH محیط به علت تولید متابولیت‌های اسیدی کاهش

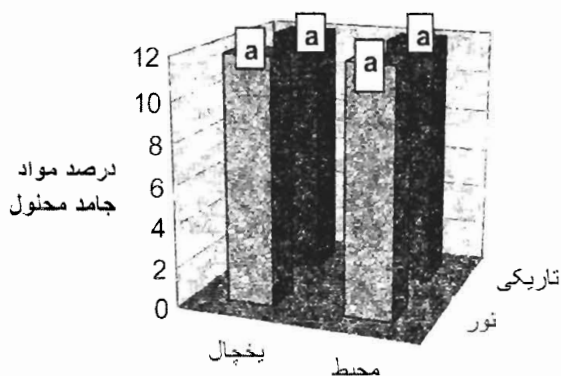
ارزیابی زمان ماندگاری و پایداری محصول: پس از انتخاب نمونه شماره ۱۱ بعنوان بهترین فرمولاسیون، از آن جهت ارزیابی تغییرات فیزیکیوشیمیایی و میکروبی در طی

بررسی pH نمونه‌ها در طی دوره نگهداری نشان داد که با گذشت زمان تغییر معنی داری ایجاد نشده است و pH در طی ۶ ماه نگهداری در تمامی تیمارها تقریباً ثابت بوده است ($P < 0.05$). اثر دمای نگهداری بر میزان pH نیز در سطح اطمینان ۰/۰۵ معنی دار نمی‌باشد. بنابراین نگهداری نمونه‌ها در دمای یخچال و یا در دمای محیط تاثیر معنی داری بر pH نمونه‌ها نداشته است (شکل ۳). بررسی‌های انجام شده حاکی از آن است که بین نمونه‌های موجود در بطریهای شفاف و رنگی نیز از نظر میزان pH اختلاف معنی داری در سطح اطمینان ۰/۰۵ مشاهده نمی‌شود. بنابراین در طی دوره نگهداری pH نمونه‌ها تحت تاثیر نور قرار نگرفته است.



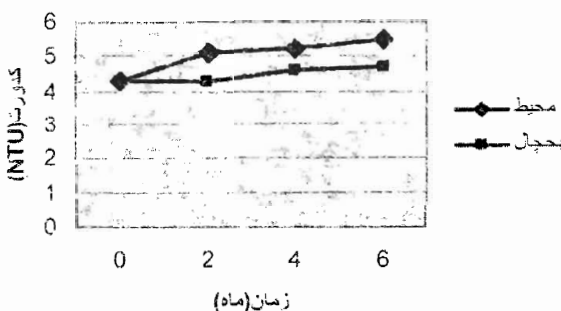
شکل ۳: روند تغییرات pH نوشابه بیدمشک در طی زمان

اسیدیته طی ۶ ماه نگهداری در تمامی تیمارها تقریباً ثابت بود و اختلاف معنی داری در میانگین درصد اسیدیته نوشابه در هیچ یک از تیمارها مشاهده نشد (شکل ۴). بنابراین



شکل ۵: مقایسه میانگین تغییرات درصد مواد جامد محلول در شرایط متفاوت نگهداری

همانطور که در شکل ۶ مشاهده می‌شود با گذشت زمان میزان کدورت نمونه‌ها افزایش یافته و اثر زمان بر میزان کدورت در کلیه نمونه‌ها در سطح اطمینان ۰/۰۵ از نظر آماری کاملاً معنی‌دار است. نمونه‌هایی که در بطریهای شفاف نگهداری شده‌اند کدورت بیشتری دارند. زیرا نور عامل تسریع واکنشهای ایجاد کننده کدورت می‌باشد (۲۵). اثر نوع بطری بر میزان کدورت در کلیه نمونه‌ها در سطح اطمینان ۰/۰۵ کاملاً معنی‌دار است. در هر یک از زمانهای مورد بررسی بین میزان کدورت نمونه‌های نگهداری شده در دمای محیط و یخچال اختلاف معنی‌داری در سطح اطمینان ۰/۰۵ مشاهده شد و نمونه‌های موجود در یخچال، کدورت کمتری را نشان دادند. در مجموع می‌توان نتیجه گرفت که افزایش دما و گذشت زمان تشکیل کدورت را در نمونه‌های نوشابه تسریع و باعث تشدید کدورت می‌گردند.



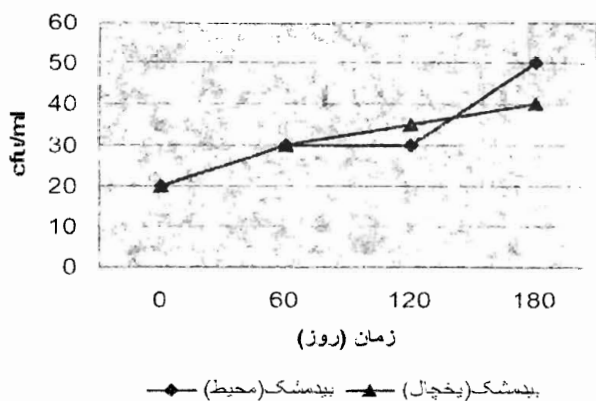
شکل ۶: اثر دما و زمان نگهداری بر میزان کدورت در نوشابه بید مشک

می‌یابد. از طرفی کپکها با مصرف قندها تولید آمونیم کرده و pH محیط را افزایش می‌دهند (۲۶). گاهی اوقات تغییرات اسیدیته محیط نسبت به تغییرات pH شدیدتر است که به دلیل ویژگیهای بافری محیط می‌باشد. در هر صورت عدم تغییر pH و اسیدیته نوشابه طی دوره نگهداری حاکی از آن است که برآیند پارامترهای موثر در ماندگاری محصول نظیر دما و زمان پاستوریزاسیون، pH و ترکیبات محصول و نیز بسته‌بندی به گونه‌ای بوده است که مانع از انجام واکنشهای موثر در تغییر pH و اسیدیته شده است.

با توجه به شکل ۵ مشخص می‌شود که زمان نگهداری، نور و دما نیز تاثیر معنی‌داری بر میزان مواد جامد محلول نداشته است بطوریکه درجه بریکس نمونه‌ها طی دوره ۶ ماهه نگهداری در تمامی تیمارها ثابت بوده و تغییری نداشته است ($P < 0.05$). بریکس محصول به علت مصرف قندها توسط باکتریها، کپکها و مخمرها تغییر می‌کند (۲۶و۶). عدم تغییر بریکس نوشابه طی دوره نگهداری حاکی از آن است که برآیند پارامترهای موثر در ماندگاری محصول نظیر دما و زمان پاستوریزاسیون pH و ترکیبات محصول و نیز بسته‌بندی بگونه‌ای بوده است که مانع از انجام واکنشهای موثر در تغییر بریکس شده است.

تحقیقات انجام شده بر روی آب انار گازدار توسط مرضیه حسین نژاد (۱۳۷۴) طی نگهداری به مدت ۳ ماه نشان داد که شرایط نگهداری تاثیر معنی‌داری بر pH و اسیدیته و مواد جامد محلول ندارد. مشابه این نتایج توسط مریم حسینی (۱۳۸۳) در ارتباط با نوشابه بدون گاز آب زرشک (طی نگهداری به مدت ۶ ماه) نیز به اثبات رسیده است.

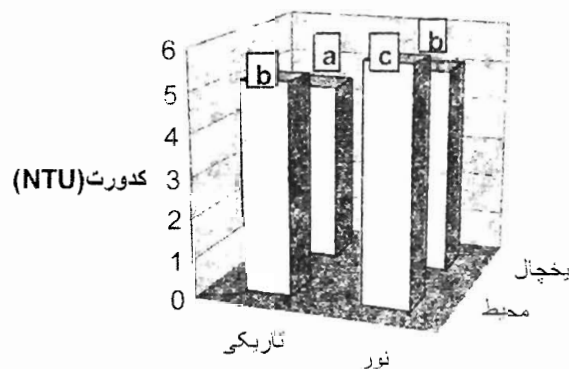
بلافاصله پس از پاستوریزاسیون و نیز پس از ۶ ماه نگهداری مشاهده نشد. از نظر شمارش کلی باکتریهای هوازی مزوفیل، در نمونه‌های نگهداری شده در هر دو دمای محیط و یخچال، با گذشت زمان بر تعداد کلنی‌ها نسبت به زمان صفر افزوده شد (شکل ۸). در نمونه‌های نگهداری شده در یخچال به دلیل اثر بازدارندگی دماهای پایین بر رشد میکروارگانیسم‌ها، تعداد کلنی کمتری مشاهده شد. مقایسه میانگین شمارش کلی میکروارگانیسمهای هوازی مزوفیل نشان دهنده تفاوت معنی دار در شرایط محیط و یخچال می‌باشد ($P < 0.05$). نکته قابل توجه این است که میزان رشد کلنی‌ها فقط در دو ماه انتهایی دوره نگهداری افزایش معنی داری در سطح اطمینان ۰/۰۵ داشت. با این وجود سطح آلودگی کمتر از حد تعیین شده در استاندارد ملی شماره ۳۵۴۵ می‌باشد. حداکثر مجاز شمارش کلی میکروارگانیسمهای هوازی مزوفیل در عرقیات گیاهی پاستوریزه بر اساس استاندارد ملی ۳۵۴۵، ۱۰۰ کلنی در هر میلی لیتر می‌باشد (۲).



شکل ۸: روند تغییرات کل میکروارگانیسمهای هوازی مزوفیل در طی زمان و در دو محیط متفاوت

جهت مقایسه اثر تیمارها (نور- تاریکی، یخچال- محیط، زمان) بر طعم و مزه و ویژگیهای ظاهری نوشابه‌های بیدمشک، آزمون چشایی در پایان دوره نگهداری انجام شد. آنالیز آماری نتایج بدست آمده توسط آزمون فریدمن

ترکیبات فنلی از جمله تاننها، ترکیبات پکتیکی، پروتئینها و پلی ساکاریدها مثل، سلولز و نشاسته از مهمترین عوامل ایجاد کننده کدورت هستند که هر یک به تنهایی یا توأم با یکدیگر (به صورت تشکیل کمپلکسهایی بین مواد فنلی و پروتئینها، مواد فنلی و پکتین، مواد فنلی با یکدیگر و...) در ایجاد کدورت نقش دارند که با گذشت زمان بر میزان کدورت می‌افزایند (۲۶و۶). با توجه به عدم اطلاع کافی در ارتباط با وجود ترکیبات فوق در عرق بیدمشک نمی‌توان عوامل مذکور را بطور قطعی در این مورد موثر دانست. این احتمال نیز وجود دارد که ناخالصی‌های موجود در آب و شکر مصرفی نیز در انتقال عوامل کدورت زا سهیم باشند. با توجه به اینکه نگهداری در دمای محیط در مقایسه با دمای یخچال موجب تسریع در افزایش کدورت نوشابه‌ها شده است می‌توان فعالیت میکروبی را نیز در این امر سهیم دانست. عرق بیدمشک در مقایسه با سایر عرق‌ها نسبت به فساد قارچی حساس تر است. در صورت کهنگی رنگ آن تغییر کرده و کمی زرد رنگ می‌شود (۳). تاثیر شرایط نگهداری بر کدورت محصول توسط برخی محققین در ارتباط با نوشابه‌های میوه ای گزارش شده است (۶).



شکل ۷: اثر متقابل نوع بطری و دمای نگهداری بر میزان کدورت در پایان دوره نگهداری

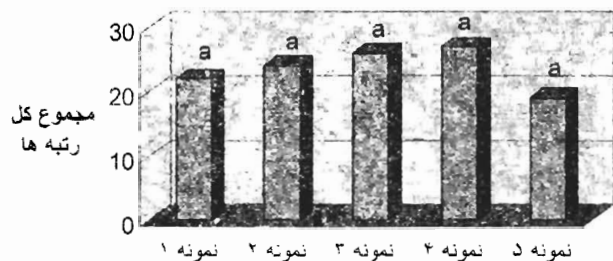
از نظر تعداد کپک و مخمر در نمونه‌های مورد بررسی در هر دو دمای محیط و یخچال آلودگی کپک و مخمر

نتیجه گیری:

با توجه به نتایج حاصل از آزمایشات حسی (آزمون لذت بخشی) مشخص گردید که نوشابه گازدار بیدمشک از لحاظ سطح پذیرش عمومی جایگاه نسبتاً مناسبی دارد بطوریکه حدود ۶۶/۶ درصد گروه ارزیاب نسبت به مصرف آن اظهار علاقه کرده اند. بررسی روند تغییرات میکروبی و فیزیکی شیمیایی نشان داد که نوشابه بیدمشک از پایداری مناسبی برخوردار است. بطوریکه برآیند عوامل موثر بر کیفیت محصول شامل ترکیبات و اجزاء تشکیل دهنده، نوع بسته بندی، شرایط پاستوریزاسیون و pH، به گونه ای است که طی دوره نگهداری (۶ ماه) پارامترهای کیفی محصول شامل pH، اسیدیته، میزان مواد جامد محلول و سطح میکروبی تغییر قابل توجهی نمی کند. اما روند افزایش کدورت نمونه‌ها، تحت دمای محیط و حضور نور بطور قابل توجهی شدیدتر است. در هر حال می توان چنین نتیجه گیری کرد که تولید نوشابه گازدار از گیاهان دارویی می تواند به عنوان یک جایگزین مناسب جهت نوشابه‌های صنعتی مد نظر قرار گیرد چرا که این محصولات از پایداری میکروبی و فیزیکی شیمیایی مناسبی برخوردار هستند. اما به نظر می رسد که در ارتباط با فرمولاسیون و پذیرش آنها از سوی مصرف کننده نیاز به مطالعه بیشتری می باشد. به عنوان مثال تهیه فرمولاسیونهای مرکب که حاوی عرق بید، عرق بید مشک و شربت عناب می باشد می تواند مورد توجه قرار گیرد.

در سطح اطمینان ۵٪ نشان داد که بین ۵ نمونه بیدمشک (نمونه‌های نگهداری شده در ۴ شرایط متفاوت با نمونه تازه) از لحاظ طعم و مزه و نیز از لحاظ ظاهر تفاوت معنی داری وجود ندارد (شکل ۹). این مساله بیانگر آن است که از لحاظ خصوصیات حسی تفاوت معنی داری میان نمونه تازه و نمونه‌هایی که در بطریهای شفاف یا رنگی بسته بندی شده و به مدت ۶ ماه در دمای یخچال یا محیط نگهداری شده بودند وجود ندارد. بنابراین نگهداری نمونه‌ها در دمای محیط و بسته بندی آنها در بطریهای شفاف که اثر ممانعت کنندگی بر نفوذ نور ندارند، تاثیر نامطلوبی بر خصوصیات حسی و ظاهری محصول در مدت ۶ ماه نگهداری نداشته است. لذا چنین به نظر می رسد که پایداری نمونه‌ها برحسب روش مورد استفاده در سالم سازی حرارتی (پاستوریزاسیون در دمای ۷۰ درجه سانتی گراد به مدت ۱۵ دقیقه) و نوع فرمولاسیون و بسته بندی بکار رفته مناسب بوده است و بنابراین نوشابه تولید شده از پایداری حسی مناسبی برخوردار می باشد.

مقایسه امتیاز خصوصیات ظاهری - نوشابه بیدمشک



شکل ۹: مقایسه امتیاز طعم و مزه نوشابه بیدمشک (نمونه‌های ۱، ۲، ۳، ۴ و ۵ به ترتیب عبارتند از: نمونه نگهداری شده در دمای یخچال - بطری شفاف، دمای یخچال - بطری رنگی، دمای محیط - بطری شفاف، دمای محیط - بطری رنگی، نوشابه تازه)

منابع

- ۱- استاندارد ملی ایران، شماره ۱۲۴۹، روشهای آزمون نوشابه‌های غیر الکلی گازدار- چاپ چهارم
- ۲- استاندارد ملی ایران، ۱۳۷۳ شماره ۳۵۴۵، ویژگیهای میکروبیولوژی و شرایط تولید بهداشتی عرقیات گیاهی .
- ۳- استاندارد ملی ایران، ۱۳۵۰، شماره ۷۳۸، ویژگیها و روش آزمون بیدمشک.
- ۴- حسینی نژاد، م. ۱۳۷۴، شفاف سازی و بررسی امکان تهیه نوشابه گازدار از آب انار، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تربیت مدرس.
- ۵- حسن زاده، ا. ۱۳۸۲، پکتین زدایی و شفاف سازی آب آلبالو و توت فرنگی به منظور فرمولاسیون نوشابه گازدار، مجموعه مقالات نهمین کنگره صنایع غذایی ایران.
- ۶- حسینی، م. ۱۳۸۳، فرمولاسیون و تولید نوشابه بدون گاز بر پایه زرشک، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد اسلامی سبزوار.
- ۷- زرگری، ع.، گیاهان دارویی، جلد اول، انتشارات دانشگاه تهران.
- ۸- ساداتی، س. ا. ۱۳۸۴، بررسی برخی خصوصیات اکولوژیکی گونه دارویی بیدمشک در مازندران، همایش ملی توسعه پایدار گیاهان دارویی، مشهد مقدس .
- ۹- کامرانی، م. ۱۳۷۳، طرح تحقیقاتی تولید نوشابه گازدار از آب میوه، شرکت ساسان
- ۱۰- کدخدایی، ر. ۱۳۷۶، تولید نوشیدنی تخمیری بدون گاز از پساب کره شیرین، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه فردوسی مشهد.
- ۱۱- همتی کاخکی، ع. ۱۳۶۶، بررسی امکان استفاده از میوه زرشک در تهیه کنسانتره، آبمیوه، نوشابه گازدار، سازمان پژوهشهای علمی و صنعتی ایران، پژوهشکده خراسان.
- ۱۲- یوسفی، م. ۱۳۸۴، بررسی پراکنش و نحوه تولید فرآورده‌های دارویی گونه‌های بید در خراسان، همایش ملی توسعه پایدار گیاهان دارویی، مشهد مقدس.
- 13- Bawa,S. , 2005, The role of the consumption of beverages in the obesity epidemic, Journal of the Royal Society for the Promotion of Health, Vol. 125, No. 3, 124-128
- 14- Grobler, SR., PJ, Senekal. and JA., Laubscher, 1990, In vitro demineralization of enamel by orange juice, apple juice, pepsicola and diet pepsicola. Clin Prev Dent. Dec;12(5):5-9.
- 15- Holmes, B., 2006, Benzene in soft drinks raise a scare in europe, Available at: <http://www.earthtimes.org/articles/show/5590.html>
- 16- Hunter , M. L., 2003, Development of low erosive carbonated fruit drinks, 2- Evaluation of an experimental orange drinks in vitro and in situ, Journal of Dentistry, Vol : 31, 253 – 260.
- 17- Huysmans, MC., HP, Voss., JL, Ruben., DJ, Jager. and A., Vieira, Erosion effect of a newly developed soft drink, Ned Tijdschr Tandheelkd. Feb;113(2):50-5.
- 18- Khurdiya, DS. , 1989, Lime juice based carbonated drinks, Indian Horticulture, Vol: 36(3), 28 – 29.
- 19- -Khurdiya,DS., 1990, A study of fruit juice based carbonated drink. Indian-Food-Packer; 44 (6) 45-50,

- 20- Kohnen, W., 2005, Microbiological quality of carbonated drinking water produced with in-home carbonation systems, *Int .J. Hyg. Environ. Health*, Vol: 205:415-423.
- 21- McNeal, TP., PJ, Nyman., GW, Diachenko. and HC, Hollifield, 1993, Survey of benzene in foods by using headspace concentration techniques and capillary gas chromatography. *J AOAC Int.* Nov-Dec;76(6):1213-9.
- 22- McNeal, TP., HC, Hollifield., and GW, Diachenko, Survey of trihalomethanes and other volatile chemical contaminants in processed foods by purge-and-trap capillary gas chromatography with mass selective detection. *J AOAC Int.* Mar-Apr;78(2):391-7.
- 23- Miggiano, GA. and L., Gagliardi, 2005, Diet, nutrition and bone health, *Clin Ter.* Jan-Apr;156(1-2):47-56.
- 24- Rapuri, PB., JC., Gallagher., HK, Kinyamu., and Ryschon, KL.,2001, Caffeine intake increases the rate of bone loss in elderly women and interacts with vitamin D receptor genotypes. *Am J Clin Nutr.* Nov;74(5):569-70.
- 25- Sawada, M., 1999, Application of lemon oils prepared by different extraction methods to a beverage and stability to sunlight, *Journal of the Japanes Society for Food Science and Technology*.
- 26- Varnam, A. H. and Sutherland, J. P., 1997, *Beverages (Technology, Chemistry, Microbiology)*, Chapman&Hall.
- 27- West, N. X. , 2003, Development of low erosive carbonated fruit drinks 2- Evaluation of an Experimental carbonated Blackcurrants Drink Compared to a Conventional carbonated drink , *Journul of Dentistry* , Vol:31, 361-365.
- 28- Weinhold,B.,2000, Soft drinks linked with broken bones in athletic girls, Available at: <http://www.durangoherald.com/archives/HEALTH/1news2948.htm>
- 29- Williams, S.,1984. *Official methods of analysis of the AOAC*,14 th edition,413-418.

Formulation of *Salix aegyptica* hydrolat based carbonated drink and evaluation of its physicochemical and microbial changes during storage

A. H. Elhami Rad¹ – A. A. Mohammadi²

Abstract

In this study *Salix aegyptica* hydrolat based carbonated drinks were formulated. Different ratios of *Salix aegyptica* hydrolat (egyptian willow water) mixed with carbonated water, citric acid and sugar to adjust the final drink to 10-12 Brix and desirable acidity. Sensory properties of the products were evaluated at a ranking test by a trained panelists for choosing the best formulation. Evaluation of the product shelf life, samples were stored at different conditions during 6 months and their physicochemical and microbial properties were determined bimonthly. The product factors were evaluated in this study included: acidity, pH, total soluble solids (TSS), turbidity, fungal growth and total count of aerobic and mesophilic microorganisms. The results showed that pH, acidity and TSS had no considerable change, but turbidity increased during storage. Turbidity of samples that stored in presence of light and ambient temperature were increased considerably. Microbiological evaluations showed that total count of aerobic and mesophilic microorganisms was higher in samples that stored at ambient temperature and transparent bottles. On the basis of the results obtained from sensory evaluations at the end of storage time, it was indicated that all different stored trails were as good as the fresh sample.

Key words : *Salix aegyptica* , Carbonated drink, Medicinal plants

1- Faculty Member of Islamic Azad University, Sabzevar Branch, Department of Food Science & Technology.
E-mail: ahelhamirad@yahoo.com

2- Faculty Member of Islamic Azad University, Sabzevar Branch, Department of Chemistry.