



بهینه سازی فرمولاسیون و بررسی خصوصیات فیزیکیوشیمیایی و رئولوژیکی نوشابه گیاهی سلامت
زا با کالری محدود

Optimized Formulation and physicochemical characterization and rheological modifiers health herbal drinks with limited calories.

نیوشا خواجه - niyoosha khajeh - kh.niyoosh@yahoo.com

دانشگاه آزاد اسلامی واحد سروستان

چکیده :

امروزه با توجه به سطح آگاهی ارزش تغذیه ای مردم سبب شده است تا علاقه آنها برای خرید مواد غذایی با ویژگی های خاص و سلامت بخش به ویژه نوشیدنی های جدید بر پایه ی فراورده های تقطیری گیاهی کم کالری افزایش یابد. فراورده های تقطیری گیاهی با خواص سودمند به همراه تخم شربتی علیرغم دارا بودن ویژگی های بسیار مفید، اغلب به جهت ناپایدار بودن مشکل اصلی صنعت غذا به شمار می آیند. در این پژوهش به منظور بررسی فرمولاسیون بهینه نوشابه گیاهی کم کالری برای تهیه نوشیدنی تخم شربتی مطلوب، تأثیر غلظت فراورده تقطیری گیاهی، استویا و تخم ریحان را مورد بررسی قرار داده ایم. نتایج حاصل از عمل پاستوریزاسیون در دمای 80 °C به مدت 1 دقیقه و سرد کردن به 7 °C ، نشان داد که نوشیدنی تخم شربتی در صورت دارا بودن 60٪ فراورده تقطیری گیاهی و 0/5 تخم ریحان و 0/04 استویا مطلوبیت خوبی را ایجاد می کند. همچنین برای این نوع نوشیدنی ها و امکان پایدارسازی ذرات در فراورده تقطیری و توان معلق نگه داشتن برای مدتی قابل ملاحظه از صمغ هایب شامل: کتیرا و گزانتان استفاده شده است که در حضور مقادیر 0/14٪ فاز نا محلول کتیرا و 0/05٪ فاز محلول کتیرا و 0/3٪ فاز کامل کتیرا و همچنین 0/2٪ صمغ گزانتان به حالت تعلیق درآمده و پایدار می شود. به طور کلی می توان بیان کرد که با افزایش میزان پایدار کننده در نمونه ها میزان بریکس بدون تغییر چشمگیری و پایداری و شاخص قوام افزایش و شاخص رفتار جریان کاهش می یابد.

واژگان کلیدی: نوشابه گیاهی، سلامت زا، خواص رئولوژیکی ، کم کالری ، فراسودمند

مقدمه :

در سالهای اخیر نوشیدنی ها اغلب با آب یا شربت قند و طعم دهنده که به طور انتخابی شامل شربت میوه با کنسانتره میوه است و پایدار کننده مخلوط میشود . امروزه تولید و استفاده از مواد غذایی و نوشیدنی های رژیمی و فراسودمند و همچنین ویژگی های خاص و سلامت بخش به ویژه نوشیدنی های جدید بر پایه ی فراورده های تقطیری گیاهی افزایش یافته که این مسئله سبب افزایش تقاضا برای این نوع نوشیدنی ها و در نتیجه تمرکز بازار تولید و صنایع نوشیدنی در جهت تهیه و تولید این محصولات شده است. با توجه به اینکه کربوهیدراتها یکی از مهمترین منابع افزایش دهنده کالری می باشند، بسیاری از توجهات در صنعت غذا به کاهش استفاده از این منبع مهم و جایگزینی آن با شیرین کننده های بدون کالری یا کم کالری معطوف گردیده است. با توجه به اینکه، شیرین کننده های طبیعی و سنتزی بسیاری برای جایگزینی ساکارز در مواد غذایی استفاده می شود، اثرات شیرین کننده های مصنوعی و جایگزین بر روی ویژگیهای محصول نهایی قابل توجه می باشد. استویا یک شیرین کننده گیاهی مناسب است که در بسیاری از مواد غذایی رژیمی به عنوان جایگزین شکر مورد استفاده قرار می گیرد. در تحقیق پیش رو اثر مصرف استویا در جایگزینی با ساکارز در تهیه نوشیدنی فراورده گیاهی به عنوان یک نوشیدنی فراسودمند بررسی شده است (Carbonell-Capella, et al, 2013).

در طرف دیگر فراورده های تقطیری گیاهی به همراه تخم شربتی علیرغم دارا بودن ویژگی های فراسودمند، اغلب به جهت ناپایدار بودن مشکل اصلی صنعت نوشابه سازی بوده است. در این بررسی، امکان پایدارسازی ذرات در فراورده تقطیری گیاهی و توان معلق نگه داشتن برای مدتی قابل ملاحظه با استفاده از هیدرو کلویید های کثیرا وگزانان با توجه به خاصیت تشکیل ژل در مقادیر مختلف مورد ارزیابی قرار گرفت.

باد روج را به فارسی ریحان کوهی میگویند. تخم این گیاه در ایران به تخم شربتی مشهور است. این گیاه 1 ساله شبیه ریحان با این اختلاف که برگ های آن ریز تر و ساقه های آن مربع شکل و با اسانسی کمتر از ریحان و تخم آن ریز تر از ریحان پرورشی است. وقتی که دانه ریحان در آب خیسانده میشود بهدلیل وجود مواد پلی ساکاریدی، پریکارپ بیرونی متورم شده و به یک ماده ژلاتین ماندنی تبدیل میشود .

از این رو تخم شربتی به علت داشتن ترکیبات موسیلاژی (لعاب دار) به صورت محلول در آب (شربت) استفاده میشود که این دانه های ژلاتینی به علت نداشتن کالری با ایجاد سیری می توان بجای دارو های زیان آور برای کم اشتهاپی به عنوان فیبر رژیمی استفاده کرد. از جمله از خواص آن میتوان به رفع عطش، رفع التهابات دستگاه و مجاری ادراری، همچنین برای تقویت اعصاب و قلب، تسکین درد و نرم کردن سینه اشاره کرد (Garti and Salvin , 1999. Azoma and Sakamoto, 2003).

همچنین دانه های این گیاه با موسیلاژ پوشانده شده و به عنوان پماد بر روی زخم استفاده میشوند. این گیاه در بسیاری از مناطق دنیا به خصوص مناطق گرمسیری آسیا، آفریقا و آمریکای جنوبی و مرکزی رشد میکند (Sciarini et al, 2009. Sherman, 1995).

بنابراین چنین نوشیدنی گیاهی با ذرات معلق دارای ویژگیهای بسیار مفید می باشد که در بررسی حاضر سعی میشود تا تاثیر غلظت- های مختلف بخشهای محلول و نامحلول کثیرا و همچنین تاثير غلظت-های مختلف صمغ زانتان بر روی تعلیق دانه های تخم شربتی در این نوشیدنی مورد بررسی قرار گردد.

صمغ از جنبه تکنیکی در صنعت، به پلی ساکاریدهای گیاهی یا میکروبی و مشتقات آن ها اطلاق می شود که قادرند در آب سرد یا داغ پخش شده و مخلوط ها یا محلول های گرانو تولید نمایند. از صمغ ها یا هیدروکلویدها از 5000 سال پیش تاکنون استفاده شده و در صنایع غذایی برای تغییر بافت، خواص رئولوژیکی، حفظ ظاهر مواد غذایی به واسطه توانایی آن ها در پایدارسازی امولسیون ها، نگهداری آب و غیره مصرف می شوند. طبق گزارش های موجود، هیدروکلویدهای غذایی دارای بازاری بیش از 3 میلیارد دلار در دنیا می باشند که در این میان، انواع با منشا گیاهی آن ها، جزو افزودنی های مورد توجه در بسیاری از صنایع از جمله صنعت غذا محسوب می شوند چراکه مصرف کنندگان ترجیح می دهند از ترکیبات طبیعی در مواد غذایی خود استفاده کنند. از طرف دیگر، بسیاری از دانشمندان، به خصوص در کشورهای صنعتی، به شدت علاقمند به استفاده از خواص بالقوه این مواد به عنوان فیبر رژیمی و یا کاربردان ها در فرمولاسیون مواد غذایی کم چربی یا کم کالری هستند (Garti and Salvin, 1999).

هیدروکلوئیدها در بسیاری از مواد غذایی به منظور بهبود ویژگیهای فیزیکی محصول ماندگراوری، احساس دهانی، پایداری و جلوگیری از دو فاز شدن به کار میروند

(Kravtchenko *et al*,1995.Laurent and Boulengoer,2003. Norton and Foster,2002).

بسیاری از هیدروکلوئیدها مانند کتیرا و گزانتان چنانچه حین ژلاسیون تحت تاثیر نیروی برشی مناسب قرار گیرند، ژل سیال¹ تشکیل میدهند (Moris *et al*, 2012). با توجه به نتایج به دست آمده از بررسی خواص مولکولی ژلهای سیال تولید شده از آگار و آگاروز را نشان میدهد که ویسکوزیته ی نسبی محلول هیدروکلوئیدها به علت تجمع مارپیچهای دوگانهی مولکولهای آگار و آگاروز افزایش مییابد. اعمال تنش برشی در این حین، منجر به ایجاد ذرات ریز زیادی به عنوان هسته² ژل و تولید ژل سیال میشود (Norton *et al*,1999).

ژل سیال یا به بیان دقیقتر مایع ساختار دهی شده³ عبارت است از محلول هیدروکلوئیدی حاوی ذرات ریز ژل که در تنشهای برشی پایین، رفتاری شبیه ژل نشان میدهد در حالیکه در تنشهای برشی بالا، همانند سیالات عمل میکند. بسیاری از این محلولهای هیدروکلوئیدی با افزایش یا کاهش دادن دما به صورت برگشت پذیر از سول به ژل تغییر حالت میدهند که این تغییرات به ماهیت پیوندهای مولکولی غیرکوالانسی از جمله پیوندهای هیدروژنی یا هیدروفوب بستگی دارد (Nishinari *et al*, 2000).

ژل سیال، یک ژل واقعی نبوده بلکه سیال یا مادهی شبه خمیری است که علاوه بر داشتن بافتی نرم و روان (همانند مایعات)، دارای تنش تسلیم (همانند جامدات الاستی) میباشد. به بیان بهتر، ی مایع ساختاردار یا همان ژل سیال تا حدی از تنش را تحمل کرده، متناسب با تنش اعمال شده کرنش نشان میدهد و در صورت برطرف شدن تنش اعمال شده، همانند مواد الاستی (کشسان)، خود را بازیابی میکند ولی در صورتی که تنش اعمال شده فراتر از حدی بحرانی باشد که اصطلاحاً تنش تسلیم گفته میشود به جای آنکه همانند مواد کشسان دچار شکستگی و یا گسیختگی شود همانند مایعات جاری و روان خواهد شد. خواص ژل سیال در درجه ی اول به نوع بیوپلیمر انتخاب شده و غلظت آن، آهنگ برشی به- کار رفته حین سردکردن و سرعت سرد کردن بستگی دارد (Norton *et al*, 1999).

1 - Fluid gel

2 -Nuclei



3 - Structured liquid

مواد و روشها

مواد: دانه های تخم ریحان (تخم شربتی)، و کتیرا (آستراگالوس گامی فر) از عطاری ها و مراکز فروش گیاهان سنتی با توجه به نوع و گونه آن ها و هیدروکلوئیدهای مورد استفاده در این پژوهش گزارانان از شرکت سیپی کلکو⁴ کشور دانمارک و گیاه گل محمدی از شرکت سبزان و سایر مواد شیمیایی مورد استفاده از شرکت مرک⁵ آلمان خریداری شدند. خریداری شد.

روش تهیه

به منظور عرق گیری از روش تقطیر گیاهان استفاده گردد. صمغ قبل از استفاده، آسیاب شده و به صورت پودر مورد استفاده قرار گیرند.

برای انجام یک کار علمی و نظاممند در رابطه با تهیه نوشیدنی تخم شربتی تأثیر 3 متغیر (غلظت دانه های تخم شربتی، شکر و فراورده تقطیری گیاهی) برای تهیه یک نوشیدنی مطلوب مورد بررسی قرار گیرد. برای این منظور، از مقادیر 60 میلی لیتر فراورده تقطیری، 0/02، 0/03، 0/04، 0/05، گرم استویا و همچنین 0/25 و 0/5 و 1 و 2 و 3 و 5 گرم تخم ریحان (تخم شربت) برای تولید شربت در حجم ثابت 100 میلی لیتر استفاده می گردد. بنابراین، مقادیر فوق قابل بیان به صورت درصد نیز می باشند. منظور جداسازی قسمتهای محلول و نامحلول کتیرا، ابتدا میزان معین 30 درصد وزنی /وزنی پودر آماده شده کتیرا و آب مقطر در حال هم زدن اضافه شده، سپس محلول به دست آمده به مدت مشخص 12 ساعت به منظور جذب آب، داخل یخچال قرار می گیرد، پس از آن محلول کتیرا به داخل فالكون 50 میلی لیتر به مدت 15 دقیقه و 1400 دور در دقیقه و دمای معین 10 درجه سانتی گراد سانتریفوژ می گردد.

به منظور پایدارسازی شربت تخم شربتی و جلوگیری از ته نشینی دانه های تخم ریحان، غلظتهای مختلف کتیرا ی کامل و بخشهای محلول و نامحلول آن به شربت تخم شربتی اضافه می گردد. تأثیر غلظت های مختلف صمغ کتیرای کامل (0/1 و 0/2 و 0/3) و بخش های محلول (0/02 و 0/03 و 0/04 و 0/05) و نامحلول (%). 0/11 و 0/14 و 0/23 و 0/29) بررسی می گردد.

همچنین غلظت های مختلف صمغ گزارانان (0.1 و 0/15 و 0/2 و 0/25 و 0/3 و 0/6) اضافه و تأثیر آن نیز بررسی می گردد. تأثیر تیمارهای دمایی: نوشیدنی های تخم شربتی با فرمولاسیون بهینه پس از تهیه در دمای 80°C به مدت 1 دقیقه پاستوریزه شدند. این نوشیدنی ها پس از سرد شدن، در دمای 7°C به عنوان دمای مطلوب نوشیدن نوشیدنی تخم شربتی نگهداری شدند.

اندازه گیری شاخص های رنگی: ویژگی های رنگی شربت های تخم شربتی تهیه شده با استفاده از دستگاه رنگ سنج هانتربل⁶ بررسی و شاخص های (شاخص شفافیت - تیرگی) L، (اختلاف رنگ کلی) AE، (شاخص زرد - آبی) b، (شاخص قرمزی - سبزی) a، (شاخص کاراملی شدن) Hue و (شاخص قهوه ای شدن) BI تعیین می گردد. اندازه گیری برخی ویژگیهای رئولوژیکی: به منظور بررسی رفتار رئولوژیکی شربت های تخم شربتی تهیه شده از دستگاه گرانروی سنج استفاده می گردد.

4- CP Kelco

5- Merck

6. Hunter lab

اندازه گیری برخی ویژگیهای رئولوژیکی: به منظور بررسی رفتار رئولوژیکی نوشیدنی های تخم شربتی تهیه شده از دستگاه گرانروی سنج (Engineering, USA Ultra DV3 LV, Brookfield) استفاده گردید. جهت اندازه گیری تنش برشی و گرانروی به



صورت تابعی از سرعت برشی و تعیین نوع رفتار جریانی نمونه ها، از روش افزایش و کاهش شیبدار سرعت برشی استفاده شد (Battacharya, 1997).

برای این منظور در 20 s سرعت برشی از $0/01 \text{ s}^{-1}$ تا 1000 افزایش و طی 10 دقیقه بعدی از $0/01 \text{ s}^{-1}$ تا 1000 کاهش یافت. در ضمن، به منظور بررسی وابستگی زمانی، تغییرات گرانروی شربت های تخم شربتی تولیدی در مدت 20 s و سرعت برشی ثابت 50^1 بررسی گردید.

ارزیابی برخی ویژگیهای حسی: برخی ویژگیهای حسی نمونه ها (طعم، قابلیت روان شدن، حس دهانی، رنگ و، پذیرش کلی) در چهارچوب آزمون هدونیک پنج طبقه (1 و 2 و 3 و 4 و 5) به ترتیب معادل غیر قابل قبول، نسبتاً رضایت بخش، خوب، عالی و بسیار عالی توسط 20 ارزیاب آموزش دیده ارزیابی شد.

اندازه گیری چگالی نمونه های نوشیدنی:

چگالی نمونه های مختلف نوشیدنی با استفاده از پیکنومتر در دمای 24°C محاسبه گردید (استاندارد ملی شماره 11077). بررسی های آماری نشان داد که بین چگالی تیمارهای مختلف اختلاف معنی داری ایجاد نشده است. بنابراین میانگین کل چگالی ها به عنوان چگالی نوشیدنی در نظر گرفته شد.

تعیین چگالی و ابعاد تخم شربتی:

تخم شربتی تا رسیدن به چگالی ثابت در آب نگهداری شدند. لازم به ذکر است که چگالی تخم شربتی ابتدا کم بوده ولی پس از افزودن به نوشیدنی و یا نگهداری در آب چگالی آنها افزایش یافته و ته نشین میشوند. جهت تعیین چگالی، وزن تخم شربتی اضافه شده به آب به ازای افزایش حجم به مقدار مشخص با استفاده از ترازوی دیجیتال مدل ALS220-4N، شرکت کرن، ساخت کشور آلمان) با دقت 0/0001 گرم بدست آمد. با تعیین نسبت حجم به وزن، چگالی تخم شربتی ها تخمین زده شد. جهت حصول اطمینان چندین تکرار انجام گردید.

آزمون معلق شدن تخم شربتی:

به منظور بررسی کارایی ژل سیال تولید شده در معلق نگهداشتن ذرات تخم شربتی، نمونه های نهایی نوشیدنی به درون فالكون 50 میلیتری منتقل شده و ذرات تخم شربتی به میزان 0/5 درصد وزنی به نوشیدنی تخم شربتی اضافه شد. میزان معلق نگهداشتن ذرات تخم شربتی در تیمارها در طی 40 روز نگهداری مشاهده و با نتایج محاسبات پایداری ارائه شده در بخش مربوط به معادلات پایداری مقایسه شد.

بررسی معادلات پایداری ذرات فاز جامد مطابق با روش ارائه شده (فرض بر این است که یک صفحه دارای شکل هندسی کروی)، درون یک سیال قرار گرفته است و هدف، محاسبه برآیند نیروها و پیش بینی سکون و یا حرکت ذره میباشد. به یک ذره ی شناور در یک سیال چهار نیرو اعمال میشود که عبارتند از نیروی وزن ذره، نیروی ارشمیدس، نیروی هیدرودینامیکی و نیروی بین مولکولی. نیروی هیدرودینامیکی در مورد ذرات یا سیال در حال حرکت صادق بوده و با گرانروی و سرعت نسبی بین ذره و سیال مرتبط است، بنابراین در حالت ایستا که در بحث معلق سازی مطرح است اهمیت کمتری مییابد. به جای آن نیروی حاصل از تنش تسلیم مطرح است که در واقع مشابه و معادل آن بوده اما در حالت ایستا میتواند مورد استفاده قرار گیرد. تنش تسلیم نیرویی است که لازم است تا شبکه یا بافت موجود در محصول را از هم گسیخته و ایجاد حرکت نماید. برآیند نیروی وزن و ارشمیدس در لحظه ی صفر یعنی زمانی که ذره ثابت است مقداری مثبت و یا منفی است که به ترتیب باعث شروع صعود و یا ته نشین شدن ذره میشود که البته با شروع حرکت، نیروی هیدرودینامیکی هم وارد خواهد شد. تنش تسلیم از شروع این حرکت جلوگیری کرده و در واقع نیروی حاصل از آن باید از برآیند این دو بیشتر باشد. از نیروی بین مولکولی نیز صرف نظر میشود چون ذرات، درشت و خنثی میباشند. بنابراین سه نیروی اصلی باید محاسبه شوند که عبارتند از نیروی وزن ذره، نیروی ارشمیدس و نیروی متناسب با تنش تسلیم سیال. در مطالعه ی حاضر، ذرات تخم شربتی در نوشیدنی مورد بحث قرار میگیرند. نیروها عبارتند از

1-نیروی وزن ذره :که با چگالی ذره، حجم ذره و شتاب جاذبه رابطه دارد.

$$1.F^g = p_p V_g$$



2. نیروی شناوری: که با چگالی سیال، حجم ذره و شتاب جاذبه رابطه دارد

$$2.F = \rho_m V g^b$$

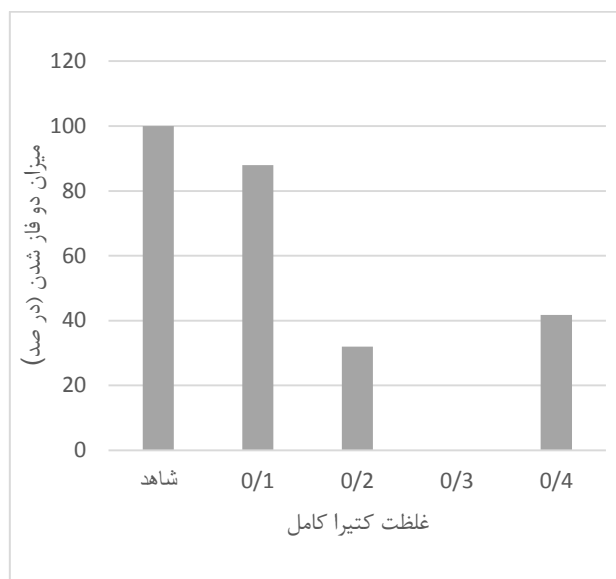
3. نیروی مربوط به تنش تسلیم: نیروی مربوط به تنش تسلیم با میزان تنش تسلیم و سطح ذره در یک جهت مرتبط است. یعنی فشاری که به یکی طرف ذره مسطح وارد میشود این نیرو را ایجاد مینماید .

$$3.F^{f0} = f_0 A$$

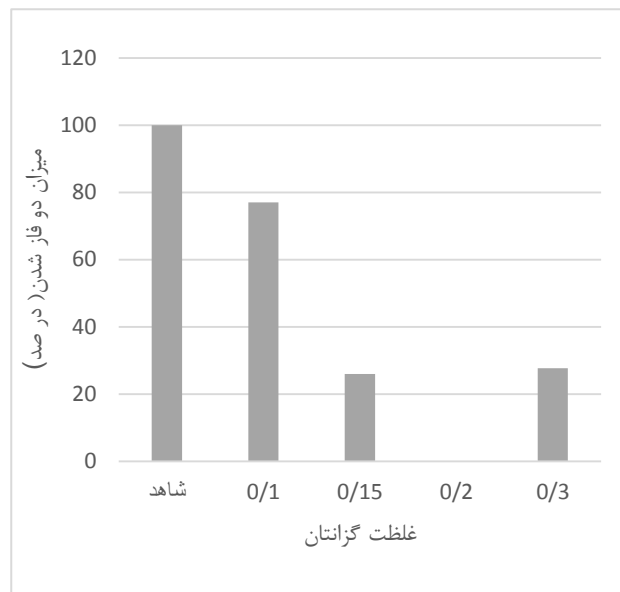
نتایج و بحث:

در بررسی حاضر همان طور که در بخش مقدمه گفته شد نسبت بهینه ترکیبات نوشیدنی تخم شربتی، (تخم ریحان و شکر و فراورده تقطیری)، تأثیر استفاده از غلظت های مختلف و ژل حاصل از بخش های محلول و نامحلول و صمغ کامل کتیرا وزانتان در جلوگیری از ته نشینی دانه های نوشیدنی تخم شربتی و همچنین ویژگی های رئولوژیکی و حسی شربت های تهیه شده مورد بررسی قرار گرفت که نتایج هر بخش به طور مجزا در زیربخش های بعدی ارائه شدند.

تأثیر غلظت های مختلف ترکیبات و صمغ ها در پایداری شربت خاکشیر: براساس یافته های این بررسی، نوشیدنی تخم شربتی در صورت دارا بودن 60% فراورده تقطیری گیاهی و 0/5% تخم ریحان و 0/04 استویا مطلوبیت خوبی داشت. در ضمن، در این نوشیدنی ها در حضور مقادیر 0/14% فاز نامحلول کتیرا و 0/05% فاز محلول کتیرا و 0/3% فاز کامل کتیرا از صمغ بومی و همچنین مقدار 0/2% گزانتان از صمغ غیر بومی، به حالت تعلیق در آمده و پایدار شدند. (شکل 1 و شکل 2)



شکل 1- تأثیر غلظت صمغ کتیرا در پایداری نوشیدنی گیاهی با ذرات معلق تخم شربتی

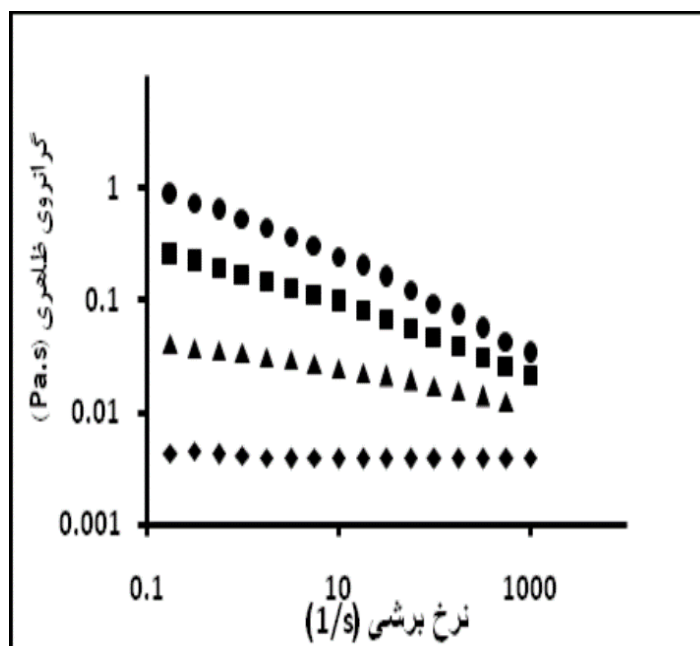


شکل 2- تاثیر غلظت صمغ گزانتان در پایداری نوشیدنی گیاهی با ذرات معلق تخم شربتی

اثر بر ویژگیهای رئولوژیکی نوشیدنی

خواص جریان

نمودار جریان و ویسکوزیته برای ترکیبهای هیدروکلوئیدی مختلف بکار برده شده است. همچنین روابط مربوط به آهنگ برش و تنش برشی با مدل‌های نیوتنی، قانون توان، بینگهام و هرشل-بالکلی برآزش داده شد. با توجه به میزان برآزش داده‌های رئولوژیکی، از میان 4 مدل ریاضی ارزیابی شده جهت پیش بینی ویژگیهای رئولوژیکی نمونه های نوشیدنی، مناسبترین مدل برای نمونه ی شاهد مدل نیوتنی و برای نمونه های حاوی هیدروکلوئید های کتیرا و گزانتان ، مدل هرشل بالکلی شناخته شد. میزان گرانروی و پارامتر های مربوط به -قانون هرشل بالکلی برای نمونه های نوشیدنی تخم شربتی اندازه گیری شد. همانطور که بررسی میشود، کتیرا و گزانتان باعث تغییر رفتار جریانی تمام نمونه های نوشیدنی گیاهی شدند و رفتار آنها را به سمت رفتار غیر نیوتنی رقیق شونده با برش سوق داد. در نرخهای برش پایین، گرانروی ظاهری بالاتر بود و با افزایش نرخ برش، گرانروی به شدت کاهش یافت. (شکل 3)



شکل 3- اثر غلظت کتیرا بر وابستگی گرانیوی ظاهری به نرخ برش در نوشیدنی گیاهی
 (0/3 %): ●، (0/2 %): ■، (0/1 %): ▲، (0 %): ◆

افزودن هیدروکلوئیدها به نمونه های نوشیدنی تخم شربتی در مقایسه با نمونه شاهد، باعث کاهش اندیس جریان نوشیدنی تخم شربتی و افزایش اندیس قوام آن گردید. نمونه نوشیدنی تخم شربتی حاوی کتیرا، کمترین اندیس جریان و بیشترین اندیس- قوام را نشان داد. تاکنون نیز پژوهش هایی روی کتیرا انجام شده که نتایج حاکی از آن است که جایگاه هایی در گروه های متوکسیل و کربوکسیل کتیرا وجود دارند که قابلیت اتصال و سبب تشکیل اتصالات شبکه ژلی می شوند. بدین ترتیب این شبکه با افزایش غلظت صمغ در محیط، به علت حضور زنجیره بیشتر در محیط، مستحکم تر شده و ذرات را به صورت معلق در خود نگه داشته و مانع از ناپایداری و جدا شدن فازها می شود (Rodd et al, 2001).

معلق سازی

همانطور که نتایج نشان داده در نمونه ی شاهد، ذرات تخم شربتی رسوب کرده و ته نشین شدند. در نمونه های نوشیدنی حاوی کتیرا و گزانتان با نسبت مناسب ته نشینی رخ نداد و ذرات تخم شربتی به علت تشکیل شبکه سه بعدی و ایجاد نیرویی به نام تنش تسلیم توسط زانتان و کتیرا به صورت معلق باقی ماندند. وجود تنش تسلیم از نتایج مربوط به رفتار جریان قابل استنتاج است.

نتیجه گیری:

در نمونه های حاوی تمام هیدروکلوئیدها گرانیوی و اندازه ی ذرات افزایش یافت و باعث ایجاد تنش تسلیم در نوشیدنی شده و از ته نشینی ذرات معلق در حالت ایستا جلوگیری نمود. ایجاد تنش تسلیم به علت وجود شبکه سه بعدی بازگشت پذیر است. از آنجایی که این شبکه به راحتی با اعمال تنش برشی از بین می رود امکان استفاده از این خاصیت در نوشیدنیها وجود دارد. این ذرات به علت وجود تنش تسلیم و ایجاد ژل سیال، با وجود داشتن چگالی بیشتر از نوشیدنی، به صورت معلق باقی ماندند.

منابع:

1. استاندارد ملی ایران، شماره 10077، سال (1386). عرقیات گیاهی و ویژگیها، چاپ اول

2. Azoma, J. and Sakamoto, M. (2003).

Cellulosic hydrocolloid system present in seed of plants.



- Trends in Glycoscience and Glycotechnology, 15: 1–14.
3. Battacharya, S.N. (1997).
Rheology: fundamentals and measurements.
Royal Melbourne Institute of Technology, Australia, pp.137-206.
 4. Carbonell-Capella, J. M., Barba, F J., Esteve M J., and Frígola, A. (2013).
High pressure processing of fruit juice mixture sweetened with Stevia rebaudiana Bertoni: Optimal retention of physical and nutritional quality.
Innovative Food Science and Emerging Technologies 18: 48–56.
 5. Gardi, N., and Salvin, Y. (1999).
Potulaca oleracea gum and casein interaction and emulsion stability.
Food Hydrocolloid 13 :127-138.
 6. Kravtchenko, T.P., Parker, A., and Trespoey, A. (1995).
Colloidal stability and sedimentation of pectin-stabilized acid milk drinks.
In: E. Dickinson, D. Lorient (Eds.), Food macromolecules and colloids.
Royal Society of Chemistry, Cambridge, pp 349–355.
 7. Laurent, M., and Boulengoer, P. (2003).
Stabilization mechanism of acid dairy drink (ADD) induced by pectin.
Food Hydrocolloid 30 : 445-454.
 8. Moris, E. R., Nishinari, K., and Rinaudo, M. (2012).
Gelation of gellan—A review. Food Hydrocolloids 28: 373–411.
 9. Nishinari, K., Zhang H, and Ikeda S, (2000).
Hydrocolloid gels of polysaccharides and proteins.
Current Opinion in Colloid and Interface Science 5: 195–201.
 10. Norton, I.T., and Foster, T.J. (2002).
Hydrocolloids in real food systems.
Gums and Stabilizers for the Food Industry, 11: 187–200.
 11. Norton, I.T., Jarvis, D., and Foster, T. (1999).
A molecular model for the formation and properties of fluid gels.
Journal of Macromol 26: 255–261.
 12. Rodd, A., Cooper, J., and Dunstan, D. (2001).
Gel point studies for chemically modified biopolymer networks using small amplitude oscillatory rheometry.
Polymer 42:185–198.
 13. Sciarini, L., Maldonado, F., and Ribotta, P. (2009).
Chemical composition and functional properties of Gleditsia triacanthos gum.
Food Hydrocolloid 23: 306–313.
 14. Sherman, P. (1995).

GLOBAL CONFERENCE ON

New Approaches in Agriculture and Environment

With the focus on Sustainable Development and Safe Production



A critique of some methods proposed for evaluating the emulsifying capacity and emulsion stabilizing

performance of vegetable proteins.

Italian Journal of Food Science, 1: 3-10