بررسی تأثیر مواد شفاف کننده بر میزان عناصر موجود در شیرهٔ انگور

معصوم حاتمی کیا[1]، علی محمدی ثانی[2*]، شهین زمردی[3]

[1]دانشجوی کارشناسی ارشد دانشگاه آزاد اسلامی، واحد قوچان، گروه علوم و صنایع غذایی، قوچان، ایران
[2]استادیار دانشگاه آزاد اسلامی، واحد قوچان، گروه علوم و صنایع غذایی، قوچان، ایران
[3]استادیار بخش فنی و مهندسی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی آذربایجان غربی، ارومیه، ایران

تاریخ دریافت: 1392/3/11 تاریخ پذیرش: 1392/5/24

چکیده

شیره انگور فرآورده ای است که از انگورهایی که به مصرف تازه خوری نمی‌رسند، به دست می‌آید. این پژوهش با هدف تاثیر مواد شفاف کننده بر مقادیر عناصر ضروری موجود در شیره انگور انجام شد. میانگین مقدار آهن، مس و کلسیم در انگور به ترتیب 30 و 6/5 و 180 میلی گرم در کیلوگرم می‌باشد. این عناصر از جمله عناصر ضروری در تغذیه انسان هستند. در این طرح از مواد شفاف کننده شامل خاک شیره، بنتونیت، سیلیکاسل، ژلاتین - بنتونیت، ژلاتین - سیلیکاسل، ژلاتین – بنتونیت - سیلیکاسل هر یک در 3 سطح مختلف با سه تکرار استفاده شد. در این پژوهش اثر مواد کمک صافی بر شفاف کردن آبمیوه در قالب آزمون فاکتوریل با طرح پایه کامل تصادفی اجرا گردید. نتایج به دست آمده نشان داد که بیشترین میزان آهن (144/70±1/42) و مس (59/85±0/92) از تیمار ژلاتین – بنتونیت - سیلیکاسل، بیشترین میزان روی (62/32±1/88) و منیزیم (121/26±2/42) از تیمار ژلاتین - بنتونیت و بیشترین مقدار کلسیم (135/41±1/27) از تیمار ژلاتین - سیلیکاسل اندازه گیری شد.

کلیدواژه‌ها: آب انگور، شفاف‌سازی، شیره انگور، عناصر ضروری، مواد کمک صافی.

* مسؤول مکاتبات: mohamadisani @yahoo.com

Archive of SID
www.SID.ir

1- مقدمه

شیره انگور با نام محلی دوشاب یکی از محصولات سنتی مناطق انگورخیز ایران می‌باشد که از جوشاندن و تغلیظ آب انگور تا درجه بریکس در محدوده 80-70%، در ظروف باز یا تحت شرایط خلأ، بدون افزودن شکر یا افزودنی‌های دیگر به دست می‌آید (19،11). شیره انگور حاوی مقادیر بالای گلوکز، فروکتوز و ساکارز، مواد معدنی، ویتامین‌های A , C , B_2 , B_1 و اسیدهای آلی و عوامل آنتی اکسیدانی است، بنابراین نقش مهمی در تغذیه گروههای سنی مختلف مخصوصاً کودکان و ورزشکاران دارد (6، 28، 29). شیره انگور با داشتن مقادیر زیاد مونو ساکاریدهای قابل هضم، سریع در بدن جذب می‌شود. به همین جهت برای کسانی که بر اثر یک بیماری طولانی یا عمل جراحی ضعیف شده اند بسیار مفید است (6، 11، 19، 26، 27). شیره انگور منبع خوبی از عناصر مس، روی، آهن، کلسیم و منیزیم می‌باشد. این عناصر برای سلامت انسان ضروری و مفید هستند و آهن موجود در شیره انگور می‌تواند در درمان افراد مبتلا به کم خونی مناسب باشد (9، 15، 28). همچنین میزان این فلزات نقش مهمی در کیفیت شیرهٔ انگور دارند و غلظت بالای عناصر مس، آهن، روی، منگنز و منیزیم سبب ناپایداری و کدورت فرآورده می‌شوند (24).

روش‌های زلال‌سازی شیره انگور مشابه آب انگور است. در صنعت آب میوه، شفاف‌سازی به مجموعه مراحل حذف رنگ، عطر، طعم نامطلوب، کدورت، تلخی و گسی اطلاق می‌شود (3). در فرآیند شفاف سازی از مواد کمک صافی استفاده می‌شود که این مواد با ذرات باردار آب میوه از قبیل پروتئین، پکتین و مواد فنلی ترکیب شده و ته نشین می‌شوند. از مواد کمک صافی رایج در صنعت آب میوه می‌توان به بنتونیت، ژلاتین و سیلیکاسل اشاره کرد. بنتونیت نوعی خاک رس از گروه مونتموریلونیت دارای ویژگی جذب سطحی بوده و بر پروتئین‌ها و مواد پلی فنلی مؤثر است (13). ژلاتین یک ترکیب پروتئینی بوده و دارای ویژگی‌هایی نظیر: کاهش مقدار پلی فنل‌ها و پکتین، تشکیل کمپلکس با پروتئین‌های طبیعی آب میوه و روشن کردن رنگ آب میوه‌ها می‌باشد. سیلیکاسل یکی دیگر از مواد کمک صافی است که با ایجاد بار منفی در آب میوه و تشکیل رسوب با ترکیبات دارای بار مثبت، باعث شفاف شدن آب میوه می‌گردد (3، 13، 25). همچنین در این تحقیق از خاک مخصوص سفیدی به نام خاک شیره در تولید شیره انگور استفاده گردید. خاک شیره حاوی 90-75 % کربنات کلسیم می‌باشد و به همین دلیل خاصیت قلیایی دارد. افزودن این خاک به آب انگور موجب خنثی شدن و کاهش اسیدیته می‌گردد. در این حالت اسید تارتاریک و اسید مالیک موجود در آب انگور به صورت تارتارات کلسیم و مالات کلسیم نا محلول ته نشین و جدا می‌شوند.

در زمینه استفاده از عوامل شفاف کننده در تولید آب میوه‌ها تحقیقات گوناگونی انجام شده است. بدبدک و همکاران (1388) تأثیر تیمارهای مختلف شفاف‌سازی بر خصوصیات فیزیکوشیمیایی و رئولوژیکی آب انار، رای و همکاران (2007) تأثیر تیمارهای کمک صافی بر کیفیت آب پرتقال موسامبی، گوکمن و همکاران (2001) و اسزمیانسکی و وجودلی (2007) تأثیر ترکیبات کمک صافی بر کیفیت شفاف سازی آب سیب را مورد مطالعه قرار دادند. احتشامی معین‌آبادی و همکاران (1384) در فرآیند تولید شیره انگور از کربنات سدیم جهت کاهش اسیدیته و از بنتونیت به عنوان ماده شفاف کننده استفاده کردند. دمیرز و همکاران (2002) میزان عناصر آهن، مس و روی در شیرهٔ انگور و گالبانی و همکاران (2010) میزان عناصر ضروری (آهن، مس و روی) در آبمیوه‌های تجاری در پاکستان و ناسنت و همکاران (2005) میزان عناصر مس، منگنز، روی و سرب در آبجو و چیوا و همکاران (2008) میزان عناصر سرب و کادمیوم و مس در شراب و آب انگور را مورد بررسی قرار دادند. با توجه به بازنگری منابع انجام شده، در این تحقیق سعی گردید تا از عوامل شفاف کننده ای که تا کنون در تهیه شیره انگور استفاده نشده است بهره گرفته شود و تأثیر آن بر میزان عناصر آهن، مس، روی، کلسیم و منیزیم که نقش مهمی را در کیفیت شیرهٔ انگور دارند مورد مطالعه قرار گیرد. زیرا جذب اصلی این عناصر به بدن از طریق رژیم غذایی (غذاها و نوشیدنی‌ها و آب) صورت می‌گیرد. بنابراین به دلیل اهمیت ارزش تغذیه ای این عناصر و تأثیر بر کیفیت محصولات، اندازه گیری مقادیر این عناصر در محصولات غذایی باید مورد بررسی و تحقیق قرار گیرند (15).

Archive of SID

www.SID.ir

2- مواد و روش‌ها

2-1 مواد و تجهیزات

انگور مورد استفاده در تولید شیره انگور از نوع رازقی و از باغ‌های منطقه نازلو چای ارومیه تهیه گردید. مواد مورد استفاده در شفاف‌سازی شامل بنتونیت نوع سدیم – کالیت (SIHA , Paranit Na- Ca bentonit)، ژلاتین نوع A (type A , bloom 80, DGF Stoess ,mesh 35)، سیلیکاسل 15% تجاری (Baykisol 15%) و کربنات کلسیم (مارک شارلو – اتحادیه اروپا) از شرکت سارونه ارومیه تهیه گردید. همچنین خاک مخصوص شیره انگور از بازار شیره پزان شهرستان ارومیه تهیه شد. برای اندازه گیری عناصر در نمونه‌های شیرهٔ انگور از اسید نیتریک غلیظ 65% و محلول استاندارد استوک 1000 میلی گرم بر لیتر مربوط به فلزات آهن، مس، روی، کلسیم و منیزیم با خلوص بالا و با مارک Merck استفاده گردید. همچنین برای تعیین مقادیر عناصر فلزی در نمونه از یک دستگاه اسپکتروفتومتری جذب اتمی شعله ای با مارک Perkin Elmer مدل A Analyst 400 و برای تأمین منبع انرژی از لامپ‌های مولتی المنت‌هالوکاتد (Lumina lamp) استفاده شد.

2-2 روش‌ها

2-2-1 روش تولید شیره انگور

در این تحقیق 6 تیمار در سه سطح ودر سه تکرار جمعاً به تعداد 54 نمونه شیره انگور در اواسط فصل مهر ماه و در مرکز تحقیقات جهاد کشاورزی شهرستان ارومیه تولید گردید. برای هر نمونه مقدار 10 کیلوگرم انگور تقریباً معادل 5 لیتر آب انگور (540Kg = 10 ×54) تهیه و آب انگور توسط آبمیوه‌گیر (Toshiba, Japan) استخراج گردید و میزان pH و اسیدیته و بریکس آب انگور اندازه گیری شد (4).

در تیمار اول برای کاهش میزان اسیدیته و حذف مواد عامل کدورت آب انگور، از خاک مخصوص شیره استفاده شد. خاک مورد نظر در 3 سطح یعنی 3 ، 4، 5 گرم به 100 میلی لیتر آب انگور اضافه شد. خاک شیره ابتدا در مقداری از آب انگور حل و سپس به نمونه‌ها اضافه شد و کاملاً مخلوط گردید. پس از اتمام مرحله اثر گذاری خاک شیره (حدود 3-2 ساعت) رویه شیره ترک می‌خورد که در این هنگام باید کف موجود از روی سطح شیره برداشته شود و توسط پارچه متقال صاف گردد. (شایان ذکر است که کلیه تیمارها بعد از مدت زمان 30 دقیقه صاف شدند تا عمل ته نشینی به خوبی در تیمار مربوطه صورت گیرد و همچنین جهت حصول اطمینان و دقت کار، عمل صاف شدن توسط پارچه برای هر تیمار تا 3 مرتبه تکرار شده است. در تمام تیمارها فیلتراسیون به وسیله پارچه متقال صورت گرفته که این نشان دهنده یکسان و یکنواخت بودن مرحله صاف شدن در مورد کلیه تیمارها می‌باشد. در بررسی منابع نیز جهت صاف کردن نمونه‌ها بعد از عمل ته‌نشینی، از پارچه بهره گرفته‌اند.)

در مرحله بعدی، اسیدیته آب انگور با کربنات کلسیم خنثی گردید. میزان کربنات کلسیم مورد نیاز جهت خنثی سازی اسیدیته آب انگور 42/5 گرم کربنات کلسیم به ازای 5 لیتر آب انگور بود. (اسیدیته آب انگور از 0/59 به 0/31 درصد کاهش یافت). این میزان مصرفی کربنات کلسیم با توجه به pH آب انگور تعیین گردید زیرا pH آب انگور پس از خنثی سازی اسیدیته باید از 3/56 به 5/8 افزایش یابد (12). پس از عمل خنثی سازی با کربنات کلسیم، جهت حذف مواد عامل کدورت، به عنوان ماده شفاف کننده در تیمار دوم از بنتونیت در سه سطح شامل غلظت‌های 4 ، 5 ، 6 گرم در لیتر آب انگور و در تیمار سوم از محلول سیلیکاسل 15% تجاری در سه سطح شامل غلظت‌های 5، 6، 7 میلی لیتر در لیتر آب انگور و در تیمار چهارم از ترکیب ژلاتین و بنتونیت در سه سطح شامل 2 گرم در لیتر ژلاتین با 4، 5 و 6 گرم در لیتر بنتونیت و در تیمار پنجم از ترکیب ژلاتین و سیلیکاسل در سه سطح شامل 2 گرم در لیتر ژلاتین با 5، 6 و 7 میلی لیتر در لیتر سیلیکاسل و در نهایت در تیمار ششم از ترکیب ژلاتین و بنتونیت و سیلیکاسل در سه سطح شامل 2 گرم در لیتر ژلاتین به همراه 4، 5 و 6 گرم در لیتر بنتونیت و 5، 6 و 7 میلی لیتر در لیتر سیلیکاسل استفاده می‌شود (4). در تمام تیمارهای مذکور بعد از افزودن مواد شفاف کننده مختلف، بعد از گذشت زمان 30 دقیقه عمل صاف شدن توسط پارچه متقال صورت گرفت. در نهایت کلیه نمونه‌ها به قسمت پخت منتقل و با استفاده از حرارت مستقیم در دمای جوش تا درجه بریکس 2±70 تغلیظ شدند.

Archive of SID

www.SID.ir

2-2-2 روش انجام آزمون فلزات

2 گرم شیره انگور در داخل یک کروزه چینی اسید واش شده[1] وزن گردید. کروزه به مدت 2-1 ساعت در آون در دمای 100 درجه سانتی گراد قرار گرفت تا آب موجود در نمونه تبخیر شود. سپس کروزه را بر روی شعله در زیر هود قرار داده تا زمانی که نمونه بطور کامل سوخته شود و دودی از آن خارج نشود. سپس به کورهٔ الکتریکی Thermolyne F6000, (Barnstead Germany) منتقل گردید و دمای کوره بر روی 450 درجه سانتی‌گراد تنظیم شد. پس از خارج کردن کروزه از داخل کوره (8-6 ساعت) و خنک شدن آن، خاکستر سفید حاصل در اسید نیتریک 1 مولار در یک بالن ژوژه 50 میلی لیتری حل و سپس صاف گردید. سپس محلول‌های آماده شده از نمونه همراه با شاهد (اسید نیتریک 1 مولار) و استانداردها به دستگاه جذب اتمی شعله ای (Perkin Elmer , America) داده شد تا میزان جذب نوری آنها اندازه گیری شود. با استفاده از منحنی کالیبراسیون، مقادیر جذب به غلظت تبدیل شده و پس از تأثیر دادن ضریب رقت، غلظت نهایی فلزات در نمونه بدست آمد (8).

2-3 تجزیه و تحلیل آماری

در این پژوهش تأثیر تیمارهای مختلف شفاف سازی بر خصوصیات کیفی شیره انگور تولیدی در قالب طرح آماری بلوک‌های کامل تصادفی با دو متغیر (نوع و میزان مواد زلال کننده) و سه تکرار مورد بررسی قرار گرفتند. نتایج با استفاده از نرم افزار MSTAT- C تجزیه و تحلیل آماری شد. مقایسه میانگین‌ها با استفاده از آزمون LSD در سطح احتمال 0/5 درصد (0/05> P) انجام گرفت.

3- نتایج و بحث

3-1 آنالیز آب انگور

در آنالیز آب انگور استخراجی مورد استفاده در تولید شیرهٔ انگور، میانگین میزان اسیدیته و pH آب انگور معادل 0/01± 0/59 و 0/01± 3/56 درصد بود. همچنین میانگین میزان بریکس در آب انگور 0/37± 23/1 گزارش شد که با فرآیند تغلیظ به 2±70 افزایش یافت.

تأثیر نوع و مقدار مواد زلال کننده بر میزان عناصر آهن، مس، روی، کلسیم و منیزیم درجداول 1 تا 5 نشان داده شده است. نتایج تجزیه واریانس و مقایسه میانگین‌ها نشان می‌دهد که بین تیمارهای مختلف از نظر میزان عناصر معدنی اختلاف معنی داری در سطح آماری 0/5 درصد وجود دارد (P< 0/05).

با توجه به مقایسه میانگین‌ها، نتایج نشان می‌دهد که بیشترین میزان آهن (144/70±1/42) و مس (59/85±0/92) از تیمار ژلاتین – بنتونیت - سیلیکاسل، بیشترین میزان روی (62/32±1/88) و منیزیم (121/26±2/42) از تیمار ژلاتین - بنتونیت و بیشترین مقدار کلسیم (135/41±1/27) از تیمار ژلاتین - سیلیکاسل حاصل گردیده است. افزایش میزان خاک شیره به غیر از فلز کلسیم و منیزیم موجب افزایش میزان سایر فلزات مورد اندازه گیری شده است. در تیمار بنتونیت، افزایش میزان بنتونیت به طور معنی داری موجب افزایش آهن و روی شد لیکن بر مقدار مس، کلسیم و منیزیم تأثیری نداشت. در تیمار سیلیکاسل، افزایش مقدار سیلیکاسل نیز موجب افزایش معنی دار میزان آهن، مس و روی گردید ولی بر مقدار کلسیم و منیزیم تأثیر معنی داری نداشت. در تیمار ژلاتین- بنتونیت، افزایش مقدار بنتونیت بر میزان آهن، مس، روی و منیزیم معنی دار نبوده است ولی به طور معنی داری موجب کاهش میزان کلسیم گردیده است. در تیمار ژلاتین- سیلیکاسل، افزایش مقدار سیلیکاسل موجب افزایش میزان مس و روی و کاهش میزان کلسیم گردیده است لیکن بر مقدار آهن و منیزیم تأثیر معنی داری نداشت. در تیمار ژلاتین- بنتونیت- سیلیکاسل، افزایش میزان بنتونیت و سیلیکاسل موجب افزایش مقدار مس و روی شده است در حالی که تأثیر معنی داری بر میزان آهن، کلسیم و منیزیم نداشته است.

دمیرز و همکاران (2002) با مطالعه بر روی 108 نمونه شیرهٔ انگور که به شیوه سنتی و با استفاده از خاک شیره تولید شده بود میزان آهن، مس و روی در نمونه‌ها را به ترتیب در محدودهٔ 130-5/50 (با میانگین 26/32)، 18-0/06 (با میانگین 2/90)، 0/12-11/20 (با میانگین 3/69) میلی گرم بر کیلوگرم گزارش نمودند.

1 - اسیدواش: تمام وسایل و ظروف شیشه ای آزمایشگاهی مورد استفاده در آزمون به مدت یک شب در اسید نیتریک 10% حجمی- حجمی نگهداری شدند و سپس با آب مقطر شست و شو گردیدند. بعد از شستن، ظروف شیشه ای در آون 80 درجهٔ سانتی گراد به مدت 1 ساعت خشک شدند.

Archive of SID

www.SID.ir

جدول1- تأثیر نوع و مقدار مواد شفاف کننده بر میزان آهن

تیمار	غلظت آهن (ppm)		
	سطح 1	سطح 2	سطح 3
خاک شیره	94/8±1/71^{i}	106/11±2/46^{h}	111/72±2/21^{g}
بنتونیت	65/01±1/16^{l}	79/25±2/32^{k}	88/97±2/35^{j}
سیلیکاسل	107/5±3/11^{h}	113/96±2/84^{g}	124/87±1/52^{d}
ژلاتین + بنتونیت	123/04±1/57^{def}	124/72±1/68de	136/59±2/00^{c}
ژلاتین + سیلیکاسل	121/28±2/39^{ef}	138/15±1/63^{bc}	141/33±1/67^{ab}
ژلاتین + بنتونیت + سیلیکاسل	120/1±2/58^{f}	141/31±2/08^{ab}	144/70±1/42^{a}

اعداد حداقل با یک حرف مشابه از لحاظ آماری معنی دار نیستند. (آزمون LSD در سطح آماری 0/5 درصد(P< 0/05)

جدول2- تأثیر نوع و مقدار مواد شفاف کننده بر میزان مس

تیمار	غلظت مس (ppm)		
	سطح 1	سطح 2	سطح 3
خاک شیره	35/95±0/85^{h}	44/56±1/31^{g}	47/23±1/36^{f}
بنتونیت	43/25±0/76^{g}	55/43±1/23^{c}	56/36±1/18^{bc}
سیلیکاسل	28/08±0/36^{i}	52/8±1/30^{e}	55/34±1/24^{cd}
ژلاتین + بنتونیت	53/37±1/06de	55/09±1/63^{cd}	58/38±1/65^{ab}
ژلاتین + سیلیکاسل	45/02±1/26^{g}	48/53±1/02^{f}	55/34±1/50^{cd}
ژلاتین + بنتونیت + سیلیکاسل	53/35±0/97de	57/66±1/59^{b}	59/85±0/92^{a}

اعداد حداقل با یک حرف مشابه از لحاظ آماری معنی دار نیستند.

جدول3- تأثیر نوع و مقدار مواد شفاف کننده بر میزان روی

تیمار	غلظت روی (ppm)		
	سطح 1	سطح 2	سطح 3
خاک شیره	36/00±0/87de	42/06±0/99^{bc}	46/34±1/02^{def}
بنتونیت	48/42±0/8^{bc}	57/59±1/74^{f}	60/85±1/22^{bc}
سیلیکاسل	38/63±0/98^{bc}	48/45±0/83^{b}	58/78±1/77^{def}
ژلاتین + بنتونیت	57/4±1/61^{a}	58/51±1/24^{a}	61/37±1/98^{c}
ژلاتین + سیلیکاسل	38/45±0/43^{d}	45/24±1/41^{ef}	51/38±1/01^{bc}
ژلاتین + بنتونیت + سیلیکاسل	51/25±1/09^{a}	59/72±1/4^{a}	62/32±1/88^{b}

اعداد حداقل با یک حرف مشابه از لحاظ آماری معنی دار نیستند.

Archive of SID

www.SID.ir

جدول4- تأثیر نوع و مقدار مواد شفاف کننده بر میزان کلسیم

تیمار	غلظت کلسیم (ppm)		
	سطح 1	سطح 2	سطح 3
خاک شیره	123/13±1/61^{ef}	106/64±2/78^{j}	132/07±1/64^{c}
بنتونیت	110/85±2/64^{i}	89/72±1/12^{l}	124/94±1/67^{e}
سیلیکاسل	128/67±1/97^{d}	106/36±2/47^{j}	111/30±2/27^{i}
ژلاتین + بنتونیت	124/04±2/72^{e}	121/23±2/60^{fg}	90/77±1/60^{l}
ژلاتین + سیلیکاسل	135/41±1/27^{a}	132/39±1/75^{bc}	115/35±1/13^{h}
ژلاتین + بنتونیت + سیلیکاسل	93/10±1/04^{k}	134/55±0/97^{ab}	119/8±1/62^{g}

اعداد حداقل با یک حرف مشابه از لحاظ آماری معنی دار نیستند.

جدول5- تأثیر نوع و مقدار مواد شفاف کننده بر میزان منیزیم

تیمار	غلظت منیزیم (ppm)		
	سطح 1	سطح 2	سطح 3
خاک شیره	96/36±2/32^{f}	87/15±1/14^{h}	115/07±1/49^{b}
بنتونیت	97/76±1/15^{f}	105/72±1/90de	96/30±2/39^{f}
سیلیکاسل	88/19±1/66^{h}	111/33±2/10^{c}	95/35±1/58^{fg}
ژلاتین + بنتونیت	120/69±2/80^{a}	121/26±2/42^{a}	92/13±1/08^{g}
ژلاتین + سیلیکاسل	94/61±1/65^{fg}	114/21±2/60^{bc}	103/05±1/77^{e}
ژلاتین + بنتونیت + سیلیکاسل	112/07±1/90^{bc}	85/14±1/19^{h}	106/50±2/72^{d}

اعداد حداقل با یک حرف مشابه از لحاظ آماری معنی دار نیستند.

نتایج به دست آمده از این پژوهش نشان می‌دهد که میانگین میزان آهن، مس، روی، کلسیم و منیزیم در نمونه‌های شیرهٔ انگور تولید شده با خاک شیره به ترتیب 104/2، 42/58، 41/46، 120/61، 99/52 میلی گرم بر کیلو گرم بودند.

کاراکایا و آرتیک در سال 1990، مقدار آهن در شیره انگور را 0/3 mg/kg گزارش دادند در صورتی که میزان آهن (با میانگین 115/74 میلی گرم در کیلوگرم) در نمونه‌های شیرهٔ انگور مورد مطالعه بسیار بیشتر از این مقدار می‌باشد.

کاراکایا و آرتیک در سال 1990، باتو در سال1991 مقدار پتاسیم در شیره‌های مختلف را به ترتیب 1/160 mg/kg، mg/kg 1/359-2/874 گزارش کردند.

آزتورک و اونر در سال 1999، مقدار کلسیم و آهن در شیره انگور را به ترتیب 0/086 - 0/084 % و 0/01 - 0/005 % گزارش نمودند که نتایج حاصل از این مطالعات میزان کلسیم (با میانگین 116/68 میلی گرم در کیلوگرم) و آهن (با میانگین 115/74 میلی گرم در کیلوگرم) را در نمونه‌های شیرهٔ انگور بیشتر نشان می‌دهد.

در پژوهش حاضر، شیره انگور به شیوه سنتی و با استفاده از خاک شیره تولید شد. در این تحقیق اسیدیته آب انگور با استفاده از خاک شیره از 6/15 به 2/50 گرم بر کیلوگرم کاهش یافت. متغیر بودن ترکیب خاک شیره در مناطق مختلف مهم ترین عامل تأثیر گذار در میزان عناصر نمونه‌های شیره انگور است. میانگین مقادیر عناصر آهن، مس، روی، کلسیم و منیزیم در خاک شیره مورد استفاده به ترتیب 32/8، 18/5، 15/6، 27/8، 14/8 بر حسب میلی‌گرم در کیلو گرم گزارش گردید.

همان طور که مشاهده می‌شود مقادیر آهن، روی، مس، کلسیم و منیزیم تیمارهای شیره انگور در این مطالعه بیشتر از نتایج حاصل از تحقیقات سایر محققین می‌باشد. متغیرهایی مثل نحوهٔ کشت انگور، واریته انگور، محیط و منطقهٔ جغرافیایی کشت، نوع و ترکیبات خاک منطقهٔ کشت، استفاده از آفت کش‌ها و

Archive of SID

www.SID.ir

دستگاهها و تجهیزات استفاده شده در تولید، مهم ترین عوامل تأثیر گذار در میزان عناصر نمونه‌های شیره انگور هستند. از آنجا که هدف از این تحقیق، بررسی تأثیر عوامل مختلف شفاف سازی برروی میزان فلزات در شیره انگور تولیدی است، نوع و ترکیبات و میزان مواد شفاف کننده (خاک شیره، بنتونیت، سیلیکاسل، ژلاتین) مورد استفاده در تهیه شیره انگور از عوامل اصلی تاثیرگذار هستند.

زمردی و همکارا ن در سال 1381، در خصوص تأثیر مواد زلال کننده بر کیفیت شیره انگور، با آنالیز عناصر معدنی نشان دادند که تأثیر نوع تیمارها بر مقدار فلزات کلسیم، روی، منگنز، مس و آهن در سطح یک درصد و بر مقدار منیزیم در سطح 5 درصد معنی دار بوده است. بیشترین مقدار منیزیم و کمترین مقدار سایر فلزات مورد اندازه گیری، مربوط به تیمار خاک شیره بوده است. بالا رفتن مقدار عناصر فلزی آبمیوه به خصوص در مواقعی که با فسفات‌ها و ترکیب‌های پیچیده معدنی به همراه باشند موجب تیرگی رنگ آن می‌شود. آهن با تانن‌های آبمیوه ترکیب شده و رنگریزه آبی تولید می کند. وجود مقدار بیشتری از عنصر مس نیز باعث افزایش تیرگی ناشی از پروتئین – تانن، مخصوصاً در طول دوره نگهداری آبمیوه می‌شود. آهن و مس موجود در آبمیوه به اندازه ای نیست که باعث تیرگی آبمیوه شود. میانگین مقدار آهن و مس در انگور به ترتیب 30 و 6/5 میلی گرم در کیلوگرم می‌باشد. وجود میزان بیشتر آهن و مس به منابع غیر از میوه مربوط می‌شود. استفاده از دستگاه‌ها و تجهیزاتی که حالت ضد زنگ ندارد در مراحل مختلف تهیه موجب ورود براده ریز فلزی در آبمیوه می‌شود. برای جلوگیری از آن باید تجهیزاتی به کار برده شود که در برابر اکسید شدگی و زنگ زدگی مقاوم باشد (5). اگر یون‌های فلزی آب انگور با استفاده از رزین‌های تعویض کاتیونی جدا گردد رنگ روشن شیره انگور در طول دوره نگهداری حفظ می گردد (14).

4- نتیجه گیری

این پژوهش به منظور بررسی تأثیر تیمارهای مختلف شفاف سازی بر میزان عناصر ضروری شیره انگور تولیدی اجرا گردید. با توجه به مقایسه میانگین‌ها، نتایج نشان داد که بیشترین میزان آهن (144/70±1/42) و مس (59/85±0/92) از تیمار ژلاتین – بنتونیت - سیلیکاسل، بیشترین میزان روی (62/32±1/88) و منیزیم (121/26±2/42) از تیمار ژلاتین - بنتونیت و بیشترین مقدار کلسیم (135/41±1/27) از تیمار ژلاتین - سیلیکاسل حاصل گردیده است. کمترین میزان آهن (65/01±1/16) و کلسیم (89/72±1/12) از تیمار بنتونیت، کمترین میزان مس (28/08±0/36) و روی (36/00±0/87) از تیمار خاک شیره و کمترین مقدار منیزیم (85/14±1/19) نیز از تیمار سیلیکاسل حاصل گردیده است. متغیرهایی مثل نحوهٔ کشت انگور، واریته انگور، محیط و منطقهٔ جغرافیایی کشت، نوع و ترکیبات خاک منطقهٔ کشت، استفاده از آفت کش‌ها، نوع و میزان و ترکیبات مواد شفاف کننده مختلف از جمله عوامل مهم و تاثیرگذار در کیفیت و مقادیر عناصر موجود در شیره انگور هستند.

5- منابع

1. احتشامی معین آبادی، م. ج، حدادخداپرست، م. ح وحیبی نجفی، م. ب. 1384. اصلاح روش تولید سنتی شیره انگور. *مجله پژوهشهای علوم و صنایع غذایی ایران*. جلد1، شماره1، 11-17.
2. بدبدک، ص، کاشانی نژاد، م، حصاری، ج و رضوی، م.ع. 1388. تأثیر تیمارهای مختلف شفاف سازی با روش کلاسیک برخصوصیات فیزیکو شیمیایی و رئولوژیکی آب انار. *مجله الکترونیک فرآوری و نگهداری مواد غذایی*. جلد1، شماره2، 16-1.
3. پیروزی فرد، خ. 1378. شفاف سازی آب میوه. انتشارات جهاد دانشگاهی ارومیه. ارومیه. صفحات 84-58 و 156-135.
4. زمردی، ش، خسروشاهی اصل، ا، عزیزی، ا. 1381. تأثیر مواد زلال کننده بر کیفیت شیره انگور. *مجله تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی*. کرج. جلد3، شماره 12، 77-65.
5. فلاحی، م. 1374. صنایع تبدیلی سیب (تکنولوژی آب سیب). انتشارات بارثاوا. مشهد. صفحات 95-81 و 110-105.
6. Aksu, M.I. and Nas, S. 1996. Mulberry pekmez manufacturing technique and physical and chemical properties. *Gida*, 21: 83–88 (in Turkish).
7. Artik, N. and Velioglu, S. 1993. Research on pekmez samples to determine eligibility standard, Standard 32: 51-54.

Archive of SID

www.SID.ir

8. AOAC . 2000 . Association of Official Analytical Chemists. Official Methods of Analaysis. 17th Ed. Arlington.
9. Arslan, E., Yener, M.E. and Esin, A. 2005. Rheological characterization of tahin/pekmez (sesame paste/ concentrated grape juice) blends. *Journal of Food Engineering*, 69: 167–172.
10. Batu, A. 1991. A research on chemical composition of raisin pekmez produced by using two different methods. *Tokat Ziraat Fakultesi Dergisi*, 7(1): 179–189.
11. Batu, A. and Serim, F. 1991. A study on the quality of critries (criterions) of pectins used in food industry. *Tokat Ziraat Fakultesi Dergisi*, 7:135–141 (in Turkish).
12. Batu, A. 2005. Production of liquid and white solid pekmez in turkey. *Journal of Food Quality*. 28:417–427.
13. Ciullo, P.A. 1996. Industrial minerals and their uses, A Handbook and Formulary. New Jersey, USA. Noyes Publications, PP: 29-32, 420-421 and 58-63.
14. Cruess, W.V. 1966. Commerical fruit and vegetable products. MC. Grawhill book co. JNC. New York, Toranto, London. PP: 415-417.
15. Demirozu, B., Sokmen, M., Ucak, A., Yilmaz, H., and Gulderen, S. 2002. Variation of Copper, Iron, and Zinc Levels in Pekmez Products. *Environmental Contamination and Toxicology*. 69: 330–334.
16. Gokmen, V., Artik, N., Acar, J., Kahraman, N. and Poyrazoglu, E. 2001. Effects of various clarification treatments on patulin, phenolic compound and organic acid compositions of apple juice. European *Food Research and Technology*, 213: 194-199.
17. Jalbani, N., Ahmed, F., Gul kazi, T., Rashid, U., Munshi, A. and Kandhro, A. 2010. Determination of essential elements (Cu, Fe and Zn) in juices of commercially available in Pakistan. *Journal of Food and Chemical Toxicology*, 48: 2737-2740.
18. Karakaya, M. and Artik, N. 1990. Zile hard grape pekmez production technology and determination of its components. *Gıda* 15(3): 151–154 (in Turkish).
19. Kaya, A. and Belibagli, K.B. 2002. Rheology of solid gaziantep pekmez. Jou*rnal of Food Engineering*. 54: 221–226.
20. Nascentes, C., Kamogawa, M., Fernandes, K., Arruda, M., Nogueira, A. and No´brega, J. 2005. Direct determination of Cu, Mn, Pb, and Zn in beer by thermospray flame furnace atomic absorption spectrometry. *Journal of Spectrochimica Acta Part*, 60: 749-753.
21. Oszmianski, J. and Wojdylo, A. 2007. Effects of various clarification treatments on phenolic compounds and color of apple juice. *European Food Research and Technology*, 224: 755-762.
22. Ozturk, B. A., and Oner, M.D. 1999. Production and evaluation of yogurt with concentrated grape juice. *Journal of Food Engineering*, 64(3): 530–532.
23. Rai, P., Majumdar, G.C., Das Gupta, S. and De, S. 2007. Effect of various pretreatment methods on permeates flux and quality during ultrafiltration of mosambi juice. *Journal of Food Engineering*, 78: 561-568.
24. Schiavo, D., Neira, J. and No brega, J. 2008. Direct determination of Cd, Cu and Pb in wines and grape juices by thermospray flame furnace atomic absorption spectrometry. *Journal of Talanta*, 76: 1113-1118.
25. Schrieber, R. and Gareis, H. 2007. Gelatine Handbook, Theory and Industrial Practice. Germany. WILEY-VCH Verlag GmbH and Co. KGaA, Weinheim, PP: 218-225.
26. Sengul, M. and Ertugay, M.F. 2005. Rheological, physical and chemical characteristics of mulberry pekmez. *Food Control*, 16: 73–76.
27. Tosun, I. and Ustun, N.S. 2002. Nonenzymic browning during storage of white hard grape pekmez (Zile Pekmezi). *Food Chemistry*. 30: 441–443.
28. Ustun, M.S. and Tosun, I. 1997. The composition of pekmezes. *Gıda* 22: 417–423 (in Turkish).
29. Yogurtcu, H. and Kamisli, F. 2006. Determination of rheological properties of some pekmez samples in Turkey. *Journal of Food Engineering*. 77: 1064-1068.

Archive of SID

www.SID.ir