

اصلاح روش تولید سنتی شیرۀ انگور

محمد جواد احتشامی معین آبادی، محمد حسین حداد خداپرست، محمد باقر حبیبی نجفی^۱

تاریخ دریافت: ۸۲/۹/۲۲

چکیده:

بررسی‌ها نشان داده است که استفاده از خاک رس طبیعی که در تولید سنتی شیرۀ انگور بکار گرفته می‌شود موجب ورود مقادیر قابل توجهی از اصلاح به محصول نهایی می‌گردد که در دراز مدت می‌تواند برای مصرف کننده مضر باشد. به منظور اصلاح روش تولید و حذف خاک از فرایند تولید سنتی، از بنتونیت به عنوان ماده کمک شفاف کننده استفاده گردید. به منظور بهینه کردن فرایند شفاف سازی آزمایشاتی با متغیرهای بنتونیت در دو سطح (۱ و ۲ گرم در لیتر)، دمای اولیه در سه سطح (۲۵، ۵۰ و ۸۰ درجه سانتیگراد) و روش صاف کردن در دو سطح (با پیش گرم کردن تا دمای ۶۵ درجه سانتیگراد و بدون پیش گرم کردن) انجام گرفت. نتایج آزمایشات نشان می‌دهد شرایط مناسب جهت شفاف سازی آب انگور با بنتونیت در یک محیط خانگی دمای محیط، ژل بنتونیت معادل ۱ گرم بنتونیت به ازای هر لیتر آب انگور. زمان ۳ ساعت، گرم کردن نمونه تا دمای حدود ۶۵ درجه سانتیگراد قبل از صاف کردن و در نهایت استفاده از صافی مناسب می‌باشد. کیفیت پارچه صافی از فاکتورهای مهم فرایند محسوب شده و روی نتیجه کار بسیار تأثیر گذار است. پس از مرحله شفاف سازی بایستی نسبت به کاهش اسیدیته آن هم اقدام نمود که برای این منظور اضافه کردن یک ماده قلیایی خوراکی مانند کربنات سدیم توصیه می‌شود. pH مناسب محصول نهایی ۴/۵-۴/۲ است و با توجه به تغلیظ آب انگور اولیه که منجر به افت pH محصول می‌شود pH آب انگور را باید به ۴/۷ تا ۵ افزایش داد. برای به دست آوردن مقدار دقیق کربنات سدیم لازم بایستی راه آزمون و خطا را پیمود ولی مقدار ۱/۵ گرم کربنات به ازای هر لیتر آب انگور را به عنوان پایه می‌توان در نظر گرفت.

واژه های کلیدی: شیرۀ انگور، تولید، بنتونیت

مقدمه:

بسته به محل تهیه تا ۷۰ درصد آن را کربنات کلسیم تشکیل می‌دهد. [۱]. به علاوه آزمایش های دیگر نیز نشان داده است که خاک رس طبیعی با توجه به محل تهیه و ترکیبات خاک منطقه، عامل ورود ترکیبات مختلفی از جمله فلزات سنگین به محصول می باشد که مقدار برخی از آنها - از جمله فلزات نیکل، سرب، کادمیوم، کبالت و سیلیس - بیشتر (و در برخی موارد بسیار بیشتر) از حد مجاز بوده و در دراز مدت می تواند برای مصرف کننده خطرناک باشد [۱]. از این رو تغییر روش سنتی تولید شیرۀ انگور در جهت حذف خاک رس از فرایند تولید آن ضروری به نظر می رسد که در این پژوهش به این امر پرداخته شده است. لازم به توضیح است که تولید آبسیوه و کنسانتره و فرایندهای مربوطه در صنعت مواد غذایی موضوع تازه ای نبوده و مدتهاست که با قدرت در حال فعالیت است اما آنچه در این مطالعه مدنظر بوده آن است که بخشی از این علم

شیرۀ انگور یکی از فراورده های سنتی انگور است که در بین بسیاری از مردم - بویژه تاکداران - شناخته شده است. روش تولید آن با تفاوت های ظاهری که در بین افراد و روستاهای مختلف دارد از سه مرحله اصلی تشکیل می شود که شامل گرفتن آب انگور، مخلوط کردن مقداری خاک رس با آب انگور، صاف کردن و در نهایت جوشاندن و تغلیظ آن تا حصول به قوام مورد نظر می باشد. مقدار خاک رس مورد استفاده - که آن را خاک شیره یا خاک سفید می نامند - در مناطق مختلف متفاوت بوده و به طور تجربی به دست آمده و اعمال می شود. به علاوه دمای تیمار آب انگور با خاک رس نیز متنوع بوده و از دمای معمولی تا نزدیک نقطه جوش را می توان مشاهده کرد. زمان نیز در این قسمت بسیار متنوع است و از چند دقیقه تا حتی یک شبانه روز را شامل می شود. بررسیها نشان داده است که این خاک کاملاً قلیایی بوده و

۱ - دانشجوی سابق کارشناسی ارشد علوم و صنایع غذایی دانشگاه فردوسی مشهد، است نکترونیکی: mjehteshami@yahoo.com

۲ - اعضای هیات علمی گروه علوم و صنایع غذایی دانشگاه فردوسی مشهد

در صنعت تولید آبمیوه، جهت استخراج و شفاف‌سازی آب میوه‌جات در چند مرحله از آنزیم‌های مختلف (پکتینازها و آمیلازها) و مواد کمک شفاف‌کننده مختلف (ژلاتین، سیلیکاسل^۱، بنتونیت^۲، PVPP^۳) با ترتیب خاص و مقادیری که با آزمایشات مقدماتی تعیین می‌شود استفاده می‌گردد. به علاوه دستگاهها و تجهیزات ویژه فیلتراسیون نیز به این امر کمک می‌کند که تقریباً استفاده از آنها در یک محیط روستایی امکانپذیر نیست. از این میان بنتونیت ماده‌ای است که دارای خاصیت جذب سطحی و جذب عمقی (یا جذب مولکولی) خوبی بوده و همچنین دارای بار منفی و یونهای قابل مبادله می‌باشد. اینها خصوصیتی است که هر یک نقش مهمی در زدودن عوامل کدورت‌زا از آب میوه‌ها دارند. اولین تأثیر بنتونیت جداسازی پروتئین از آب میوه به روش جذب سطحی می‌باشد که در نتیجه از ایجاد کدورت ثانویه جلوگیری می‌کند. دومین تأثیر بنتونیت جذب سطحی مواد فنی موجود در آبمیوه می‌باشد که با استفاده از آن مواد پلی‌فنی ۴۳، ۱۳ درصد کاهش می‌یابند. سومین تأثیر بیوژنیک کاهش میزان یون فلزات سنگین و باقیمانده سموم حشره‌کش‌ها) و کاهش مقدار آمین‌های بیوژن می‌باشد. از سوی دیگر طعم و بوی نامطلوب آبمیوه کاهش یافته و رنگ آن روشن‌تر می‌شود [۵،۳]. به‌علاوه هزینه تهیه بنتونیت بسیار اندک بوده و به لحاظ سهولت کاربرد، پیچیدگی خاصی نداشته و دقت عمل چندانی را هم نمی‌طلبد. از این رو این ماده جهت شفاف‌سازی آب انگور مدنظر قرار گرفت و آزمایش‌هایی در خصوص نحوه به کارگیری آن در یک محیط روستایی و بدون وسایل و تجهیزات صنعتی انجام شد.

۲- مواد و روشها

۲-۱- **مواد اولیه:** در این تحقیق از رقم انگور عسگری که جزء رقمهای سفید دانه دار می‌باشد استفاده شد. انگور مورد استفاده به لحاظ کیفیت در حد انگور درجه ۲ و ۳ بود. خوشه‌های انگور پس از دریافت و شستشو، آبگیری شده و پس از تصفیه با پارچه صافی تا انجام آزمایشات در فریزر نگهداری شد. برخی از خصوصیات آب انگور مورد استفاده به این شرح است:

را در حد امکان برای یک محیط خانگی و غیر صنعتی تعریف کنیم.

برای استفاده از این خاک دو هدف متصور است: ۱- شفاف‌سازی و ۲- کاهش اسیدیته آب انگور. Maskan و همکاران (۲۰۰۲) در تولید محصولی تحت عنوان پاستیل انگور با این دو هدف از خاک سفید طبیعی^۱ استفاده کردند. در گزارش ایشان آمده است که در اثر تیمار آب انگور در حال جوش با مقدار ۷ گرم در لیتر از این خاک به مدت ۳-۵ دقیقه، pH آب انگور از ۴٫۴ به ۶٫۷ افزایش یافت. در این آزمایش به بررسی تأثیر تیمار مذکور روی شفافیت آب انگور پرداخته نشده است [۷]. اسید حاکم در آب انگور اسید تارتاریک است که عموماً به شکل بی تارتارات پتاسیم بوده و گرم تارتار نیز نامیده می‌شود [۳]. درجه حلالیت گرم تارتار ضعیف بوده و تشکیل رسوبات آن در اثر برهم خوردن تعادل آن در محیط طی فرایند تغلیظ و همچنین دوران انبارداری کنسانتره آب انگور مشکلاتی را به وجود می‌آورد. از این رو در صنعت آب میوه روشهای مختلفی تحت عنوان تارتارات گیری مطرح شده که عبارتند از: استفاده از مواد پلیمری، استفاده از مبدل‌های یونی، الکترو دیالیز، استفاده از مواد قلبایی بویژه املاح کلسیم و استفاده از سرما [۲]. در این میان ساده ترین روش استفاده از املاح کلسیم (مانند کربنات کلسیم) است که طی آن نمک کلسیم اضافه شده به محیط با اسید تارتاریک و بی تارتارات پتاسیم آب انگور واکنش داده و به صورت تارتارات کلسیم رسوب می‌کند. در تولید سسی شیره انگور کیفیت طعم محصول بیش از شفافیت ظاهری آن مدنظر است و از این رو هدف اصلی اضافه کردن خاک رس به آب انگور کاهش اسیدیته آب انگور به روش فوق است که البته هدف صحیحی است و در صورت انجام ندادن این عمل شیره تولیدی بسیار ترش مزه خواهد بود که مطلوب نیست. مناسبتر آن است که جهت کاهش اسیدیته محصول از مواد قلبایی استفاده شود که نمک حاصل از آن حلالیت بیشتری داشته و رسوب نکند. کربنات سدیم و بی کربنات سدیم دو ماده قلبایی خوراکی اند که برای این منظور مناسبند و برخی از محققان نیز جهت تولید کنسانتره شفاف انگور که از آن تحت عنوان عمل انگور^۲ نیز نام برده شده است این دو ترکیب را پیشنهاد کرده اند [۹،۸،۶].

1- Natural white earth

2- Grape honey

3 - Silicasol

۴- Polyvinyl poly propylen

بریکس: ۲۲/۵ ؛ pH : ۳/۹۱ و اسیدیته (بر حسب اسید تارتاریک) : ۴/۱۲۵

بنتونیت مورد استفاده از نوع سدیم-کلسیم بنتونیت محصول کارخانه ایران باریت تبریز می‌باشد.

خاک شیره مورد استفاده در این آزمایشات از یکی از روستاهای شهرستان قوچان تهیه شد. جهت حصول دقت بیشتر در آزمایشات ابتدا خاک مورد نظر با صافی پلاستیکی دارای منافذی به قطر ۱ میلی متر غربال شده و خاک نسبتاً نرم و یکنواختی از آن تهیه و مورد استفاده قرار گرفت.

۲-۲- روش آزمایش: در صنعت با توجه به فیلتراسیون ابتدایی آب میوه و همچنین بکارگیری دیگر عوامل کمک شفاف کننده به موازات بنتونیت، مقدار بهینه مصرف آن بین ۶۰-۲۰ گرم در هر ۱۰۰ لیتر آب میوه است اما به علت وجود مقادیر بسیار بالاتر مواد معلق در آب انگور خانگی مقدار بیشتری از آن لازم است. از این رو مشابه پیشنهاد Thum (۱۹۸۸) مقدار یک گرم در لیتر به عنوان پایه در نظر گرفته شد [۸]. آزمایشات در دو مرحله انجام گردید. ابتدا به منظور تعیین دمای اولیه مناسب و مقایسه با روش سنتی ، آزمایشی به صورت فاکتوریل با دو فاکتور کمک شفاف کننده در ۳ سطح (صفر(شاهد) ، ۴۰ گرم در لیتر خاک رس و ۱ گرم در لیتر بنتونیت) و دما در سه سطح (۲۵، ۵۰ و ۸۰ درجه سانتیگراد) انجام شد. روش کار به این شرح بود که ۱۰۰ میلی لیتر آب انگور تا دمای تعریف شده گرم شده و به آن ۲ میلی لیتر از ژل ۵ درصد بنتونیت (معادل ۱ گرم بنتونیت در لیتر آب انگور) و یا ۴ گرم خاک رس اضافه شد. این مخلوط به مدت یک دقیقه همزده و به مدت ۳ ساعت در دمای ۲۵ درجه سانتیگراد (دمای اتاق) قرار گرفت. بعد از این مدت آب انگور از کاغذ صافی عبور داده شد و از نظر pH و شفافیت مورد ارزیابی قرار گرفت. لازم به توضیح است در این آزمایش ابتدا با پرسش از تولید کنندگان محلی مقدار خاک رس مورد استفاده توسط آنها ۵۰ گرم در لیتر تخمین زده شد و با انجام آزمایش اولیه و بررسی کیفیت محصول نهایی این میزان به ۴۰ گرم در لیتر تصحیح شده و مد نظر قرار گرفت.

در مرحله بعدی با توجه به نتایج آزمایش پیشین و از آنجا که هدف از این آزمایشات بررسی چگونگی استفاده از بنتونیت در یک محیط خانگی و روستایی است و در چنین محیطی آنچه به عنوان صافی در دسترس بوده و استفاده می‌شود معمولاً

پارچه است دو نوع پارچه شماره ۱ (پلاستیکی سه لایه) و شماره ۲ (نخی (چلوار) دو لایه) به عنوان صافی پس از تیمار بنتونیت (۲۵ درجه سانتیگراد، ۱ گرم در لیتر، ۳ ساعت) مورد استفاده قرار گرفتند و اثر کیفیت صافی روی شفافیت آب انگور حاصله بررسی شد. در گام بعدی و به منظور ابداع و بهینه کردن روش استفاده از بنتونیت آزمایشاتی با دو فاکتور مقدار بنتونیت در دو سطح (۱ گرم در لیتر و ۲ گرم در لیتر) و روش صاف کردن در دو سطح (بدون پیش گرم کردن، با پیش گرم کردن پس از تیمار با بنتونیت و قبل از گذراندن از صافی تا دمای ۶۵ درجه سانتیگراد) - و در مجموع ۴ تیمار انجام شد. در این آزمایش با توجه به نتایج آزمایشات پیشین دمای اولیه ۲۵ درجه اعمال و صافی پارچه ای شماره ۱ مورد استفاده قرار گرفت و در نهایت شفافیت محصول صاف شده مورد بررسی قرار گرفت.

آزمایشات در سه تکرار و آنالیز داده ها بر اساس طرح فاکتوریل کاملاً تصادفی با استفاده از نرم افزار MSTAT-C انجام گرفت.

۳-۲- اندازه گیری شفافیت

در خصوص آبمیوه ها و به ویژه آب انگور شفافیت براساس درصد عبور نور با طول موج ۶۶۰ نانومتر اندازه گیری و بیان می‌شود [۲]. بدین منظور از دستگاه اسپکتروفوتومتر مدل JENWEY 6105 UV/VIS استفاده شد. در هر مورد پس از تنظیم صفر (کالیبره کردن) دستگاه با آب مقطر، درصد عبور نور از هر نمونه در طول موج ۶۶۰ نانومتر اندازه گیری شد.

۳-۳- نتایج و بحث

۱-۳- تأثیر خاک رس، بنتونیت و درجه حرارت بر pH و شفافیت آب انگور: جداول ۱ و ۲ نشان دهنده چگونگی تأثیر خاک رس و بنتونیت بر pH و شفافیت آب انگور در آزمایش مذکور می‌باشد. همانطور که انتظار می‌رود تیمار آب انگور با خاک رس بر pH آن کاملاً تأثیر گذار بوده و موجب افزایش قابل توجه pH آن می‌شود. مشاهده می‌شود که در سطح اطمینان ۹۹ درصد تیمار آب انگور با بنتونیت نیز بر pH آن تأثیر گذار است و pH آن حدود ۰/۱ درجه افزایش می‌یابد. از آنجا که بنتونیت دارای یونهای قابل مبادله می‌باشد [۳] این امر می‌تواند ناشی از ورود عناصر قلیایی از بنتونیت مورد استفاده به آب انگور و واکنش آنها با اسید تارتاریک و در نتیجه کاهش اسیدیته و افزایش pH آب انگور باشد.

هم به خاک رس مورد آزمایش نسبت داد؛ اما در مقایسه با نمونه شاهد نتایج بیانگر این موضوع است که خاک رس مورد استفاده نه تنها اثر کمک شفاف کنندگی نداشته بلکه باعث افزایش کدورت آب انگور نیز می شود که این امر می تواند ناشی از ورود ذرات کلوئیدی خاک به آب انگور و برخی واکنشهای شیمیایی احتمالی بین ترکیبات خاک و آب انگور باشد.

هدف اصلی استفاده از بنتونیت در این آزمایشات شفاف سازی و جلوگیری از کدورت ثانویه آب انگور به واسطه جذب عوامل کدورت زا می باشد. نتایج جدول ۲ نشان می دهد که تأثیر استفاده از بنتونیت به عنوان عامل کمک شفاف کننده در نمونه هایی که کمتر از ۶۰ درجه سانتیگراد حرارت دیده اند در مقایسه با نمونه شاهد معنی دار نیست. اما در نمونه گرم شده تا دمای ۸۰ درجه سانتیگراد تأثیر بنتونیت بر شفافیت معنی دار بوده و با استفاده از بنتونیت، شفافیت بالای ۹۰ درصد قابل دسترسی است. به اثر افزایش دما به عنوان عامل تشدید کننده واکنشهای قهوه ای شدن از جمله فعل و انفعالات ترکیبات فنلی و واکنشهای مایلارد و همچنین دنا توره شدن اسیدهای آمینه و پروتئین های آب انگور در دمای ۶۰ درجه سانتیگراد [۱۰] بیانگر نقش مثبت بنتونیت در جذب ترکیبات مذکور و جلوگیری از کدورت ثانویه در نمونه تیمارهای مورد آزمایش در مقایسه با نمونه شاهد می باشد. بی معنی بودن تأثیر بنتونیت بعنوان عامل کمک شفاف کننده در دماهای ۲۵ و ۵۰ درجه سانتیگراد در این آزمایشات را می توان به نوع صافی مورد استفاده نسبت داد؛ چرا که کاغذ صافی مورد استفاده در این آزمایش به طور طبیعی عمل تصفیه را در حد بالایی انجام می دهد و حضور یا عدم حضور بنتونیت تأثیری در عمل آن ندارد و تأثیر بنتونیت به عنوان یک عامل کمک شفاف کننده در تجمع رسوبات و ذرات پراکنده را می توان در استفاده از صافیهای با مش بزرگتر مانند صافیهای پارچه ای مشاهده کرد که نتایج آزمایشات بعدی مؤید این مطلب است. نتایج آماری نشان می دهد که در تیمار با بنتونیت در سطح اطمینان ۹۵ درصد تأثیر دما بر شفافیت نهایی نمونه معنی دار نمی باشد و

جدول ۱- تأثیر خاک رس و بنتونیت بر pH آب انگور (علائم آماری بر اساس $\alpha=0/01$)

۸۰ درجه	۵۰ درجه	۲۵ درجه	
a۳/۸۹	a۳/۸۶	a*۳/۹۱	شاهد
b۳/۹۲	b۴/۰۲	b۴/۰۲	بنتونیت
c۶/۲۸	c۶/۳۰	c۶/۳۰	خاک رس

* تیمارهایی که دارای حروف یکسان هستند از نظر آماری تفاوت معنی داری با هم ندارند.

جدول ۲- تأثیر خاک رس و بنتونیت بر شفافیت آب انگور (علائم آماری بر اساس $\alpha=0/05$)

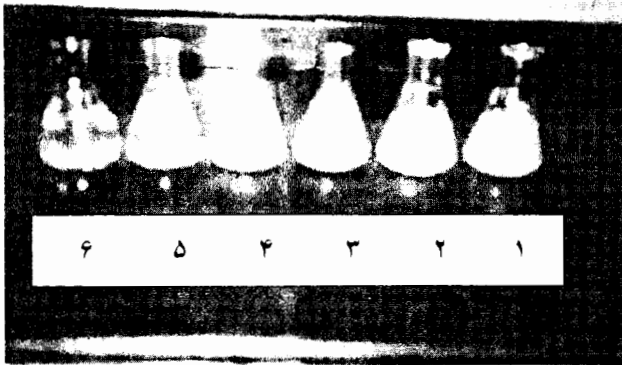
۸۰ درجه	۵۰ درجه	۲۵ درجه	
b۷۹/۵	a۹۶/۸	a*۹۸	شاهد
a۹۰/۶	a۹۷/۱	a۹۴/۷	بنتونیت
c۶۷/۹	a۸۷/۸	d۴۳/۷	خاک رس

* تیمارهایی که دارای حروف یکسان هستند از نظر آماری تفاوت معنی داری با هم ندارند.

نتایج جدول ۲ نشان می دهد که در سطح اطمینان ۹۵ درصد استفاده از خاک رس در دماهای ۲۵ و ۸۰ درجه سانتیگراد تأثیر کاملاً معنی داری بر شفافیت نمونه داشته و موجب کدورت آن می شود. رفتار مثبت خاک رس در دمای ۵۰ درجه سانتیگراد را می توان با نحوه فعالیت بنتونیت مقایسه کرد. فعالیت بنتونیت - که خود از خانواده خاک رس است - به عنوان یک عامل کمک شفاف کننده تابع دما بوده و دمای بهینه فعالیت آن ۳۵ درجه سانتیگراد است و در دماهای بالاتر و پایینتر از آن از میزان فعالیت آن کاسته می شود [۳]. در میان سه دمای مورد آزمایش تیمارهای دمای ۵۰ درجه سانتیگراد نسبت به سایر تیمارها در دامنه دمایی مناسبتری قرار داشته و از این رو شاهد فعالیت کمک شفاف کنندگی بهتری - هم از بنتونیت و هم از خاک رس - هستیم و از این رو می توان تا حدی فعالیت جذبی و کمک شفاف کنندگی مشابه بنتونیت را

آن از پارچه صافی روی شفافیت نمونه‌ها معنی دار است و بر شفافیت محصول می‌افزاید. این نتایج نشان می‌دهد مناسبترین تیمار برای شفاف سازی آب انگور در یک محیط خانگی تیمار ۱ گرم در لیتر بنتونیت، دمای ۲۵ درجه سانتیگراد، زمان ۳ ساعت و گرم کردن تا دمای ۶۵ درجه قبل از صاف کردن است.

آب انگور طبیعی در ابتدا یک سوسپانسیون کدر است که با افزودن بنتونیت و گذشت زمان ذرات معلق آن در کف ظرف رسوب گرمی رنگی تشکیل می‌دهند و فاز فوقانی آن یک مایع شفاف زرد رنگ خواهد بود. با گرم کردن آن و به مرور، نخست در اثر جریان همرفتی^۱ مایع، ذرات ته نشین شده به حرکت در می‌آیند و از دمای ۵۰ درجه سانتیگراد به بعد شروع به پیوستن به یکدیگر می‌کنند و در حدود دمای ۶۵ درجه سانتیگراد به طور مشخص از فاز مایع جدا شده و فاز مایع شفافتری مشاهده می‌شود که در آن رسوبات لخته شده^۲ شناورند و معمولاً این لخته‌ها به سطح مایع می‌آیند.



شکل ۱- مراحل مختلف شفاف سازی آب انگور با

استفاده از بنتونیت به روش پیشنهادی

۱: آب انگور ساده؛ ۲: آب انگور ساده پس از سه ساعت؛ ۳: آب انگور تیمار شده با خاک رس به روش سنتی (۴٪) پس از سه ساعت؛ ۴: آب انگور تیمار شده با بنتونیت (۰/۱٪) پس از سه ساعت؛ ۵: نمونه ۴ پس از حرارت دیدن تا دمای ۶۵ درجه؛ ۶: نمونه ۵ پس از گذراندن از صافی پارچه ای

برای استفاده از بنتونیت به عنوان یک عامل کمک شفاف کننده در شرایطی که امکان ثابت نگاه داشتن دما وجود ندارد همان دمای محیطی دمای مناسبی می باشد که این دما (۲۵ درجه سانتیگراد) در آزمایشات بعدی استفاده شد.

۳-۲- تأثیر کیفیت صافی روی شفافیت: نتیجه بررسی تأثیر کیفیت صافی نشان داد نوع صافی مورد استفاده، فوق العاده روی نتیجه کار تأثیر گذار است و یکی از نقاط بحرانی فرایند محسوب می‌شود. چنانچه شفافیت حاصل با پارچه شماره ۱، ۰/۹٪، در مقابل ۷۲/۵ درصد پارچه شماره ۲ بود. شفافیت حاصل با کاغذ صافی نیز ۹۷/۱ درصد بر اساس درصد عبور نور ۶۶۰ نانومتر به دست آمد. با توجه به این آزمایش، پارچه شماره ۲ (نخی دولایه) به عنوان صافی انتخاب و در مراحل بعدی مورد استفاده قرار گرفت.

۳-۳- تأثیر مقدار بنتونیت و روش صاف کردن روی شفافیت: جدول ۳ بیانگر میزان تأثیر مقدار بنتونیت و روش صاف کردن روی شفافیت آب انگور است.

جدول ۳- تأثیر مقدار بنتونیت و روش صاف کردن روی شفافیت محصول (علائم آماری بر اساس $\alpha=0.05$)

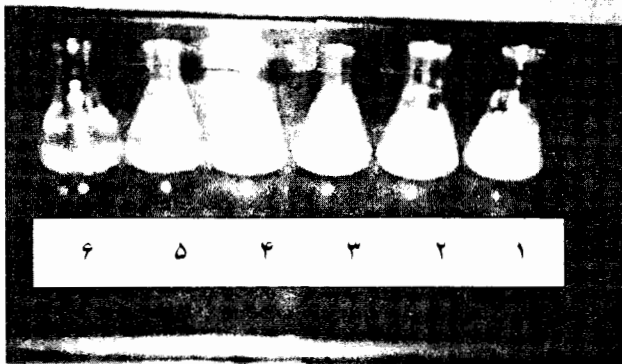
بنتونیت	بنتونیت	شاهد	
۲	۱		
cb۷۸/۵	bc ۷۲/۵	c* ۳۶	بدون پیش گرم کردن
a۸۸/۱	ab۸۳/۹	d۶۶/۵	با پیش گرم کردن

*: تیمارهایی که دارای حروف یکسان هستند از نظر آماری تفاوت معنی داری با هم ندارند.

تجزیه آماری داده‌ها نشان می‌دهد که در سطح اطمینان ۹۵ درصد افزایش مقدار بنتونیت از ۱ گرم در لیتر به ۲ گرم در لیتر تأثیر معنی داری روی شفافیت نداشته اما تأثیر گرم کردن مجدد آب انگور تیمار شده با بنتونیت قبل از گذراندن

آن از پارچه صافی روی شفافیت نمونه‌ها معنی‌دار است و بر شفافیت محصول می‌افزاید. این نتایج نشان می‌دهد مناسبترین تیمار برای شفاف سازی آب انگور در یک محیط خانگی تیمار ۱ گرم در لیتر بنتونیت، دمای ۲۵ درجه سانتیگراد، زمان ۳ ساعت و گرم کردن تا دمای ۶۵ درجه قبل از صاف کردن است.

آب انگور طبیعی در ابتدا یک سوسپانسیون کدر است که با افزودن بنتونیت و گذشت زمان ذرات معلق آن در کف ظرف رسوب کرمی رنگی تشکیل می‌دهند و فاز فوقانی آن یک مایع شفاف زرد رنگ خواهد بود. با گرم کردن آن و به مرور، نخست در اثر جریان همرفتی مایع، ذرات ته نشین شده به حرکت در می‌آیند و از دمای ۵۰ درجه سانتیگراد به بعد شروع به پیوستن به یکدیگر می‌کنند و در حدود دمای ۶۵ درجه سانتیگراد به طور مشخص از فاز مایع جدا شده و فاز مایع شفافتری مشاهده می‌شود که در آن رسوبات لخته شده شناورند و معمولاً این لخته‌ها به سطح مایع می‌آیند.



شکل ۱- مراحل مختلف شفاف سازی آب انگور با

استفاده از بنتونیت به روش پیشنهادی

۱: آب انگور ساده؛ ۲: آب انگور ساده پس از سه ساعت؛ ۳: آب انگور تیمار شده با خاک رس به روش سنتی (۴٪) پس از سه ساعت؛ ۴: آب انگور تیمار شده با بنتونیت (۰/۱٪) پس از سه ساعت؛ ۵: نمونه ۴ پس از حرارت دیدن تا دمای ۶۵ درجه؛ ۶: نمونه ۵ پس از گذراندن از صافی پارچه ای

برای استفاده از بنتونیت به عنوان یک عامل کمک شفاف کننده در شرایطی که امکان ثابت نگاه داشتن دما وجود ندارد همان دمای محیطی دمای مناسبی می باشد که این دما (۲۵ درجه سانتیگراد) در آزمایشات بعدی استفاده شد.

۲-۳- تأثیر کیفیت صافی روی شفافیت: نتیجه بررسی
تأثیر کیفیت صافی نشان داد نوع صافی مورد استفاده، فوق العاده روی نتیجه کار تأثیرگذار است و یکی از نقاط بحرانی فرایند محسوب می‌شود. چنانچه شفافیت حاصل با پارچه شماره ۱، ۰/۹٪ در مقابل ۷۲/۵ درصد پارچه شماره ۲ بود. شفافیت حاصل با کاغذ صافی نیز ۹۷/۱ درصد بر اساس درصد عبور نور ۶۶۰ نانومتر به دست آمد. با توجه به این آزمایش، پارچه شماره ۲ (نخی دولایه) به عنوان صافی انتخاب و در مراحل بعدی مورد استفاده قرار گرفت.

۳-۳- تأثیر مقدار بنتونیت و روش صاف کردن روی شفافیت: جدول ۳ بیانگر میزان تأثیر مقدار بنتونیت و روش صاف کردن روی شفافیت آب انگور است.

جدول ۳- تأثیر مقدار بنتونیت و روش صاف کردن روی شفافیت محصول (علائم آماری بر اساس $\alpha=0.05$)

بنتونیت	بنتونیت	شاهد	
۲	۱		
cb۷۸/۵	bc ۷۲/۵	c* ۳۶	بدون پیش گرم کردن
a۸۸/۱	ab۸۳/۹	d۶۶/۵	با پیش گرم کردن

*: تیمارهایی که دارای حروف یکسان هستند از نظر آماری تفاوت معنی داری با هم ندارند.

تجزیه آماری داده‌ها نشان می‌دهد که در سطح اطمینان ۹۵ درصد افزایش مقدار بنتونیت از ۱ گرم در لیتر به ۲ گرم در لیتر تأثیر معنی داری روی شفافیت نداشته اما تأثیر گرم کردن مجدد آب انگور تیمار شده با بنتونیت قبل از گذراندن

Modified method for production of grape juice concentrate

M.J. Ehteshami¹, M.H. Haddad Khodaparast² & M. B. Habibi Najafi²

Abstract

Utilizing natural clay in the traditional production of the grape concentrates in the villages cause the input of large amounts of some metals (solutes) in the product which will be harmful for the consumers. To eliminate the natural clay from this procedure in non-industrial scale, bentonite was selected as an aid-clarifier and examined in treatments under these conditions: two levels of bentonite (1gr/liter, 2gr/liter), primary temperatures of 25, 50 and 80°C, two methods of clarification (with preheating to 65°C and without preheating) and time duration 3 hours. Results showed that the clarification of the grape juice concentrate in this scale was the best when 1 gr/liter of bentonite (in jelly form) was added to juice in the room temperature and held for 3 hours before filtration with a suitable cloth and preheating to 65°C. For a product with acceptable taste it should be increased the pH of grape juice after clarification; so for this purpose the addition of Na₂CO₃ (about 1.5 gr/liter) is recommended.

Key words: grape juice concentrate, production, bentonite

-
- 1- Former M Sc. Student, Department of Food Science & Technology, Ferdowsi University of Mashhad.
e-mail: Mjhteshami@yahoo.com
 - 2- Department of Food Science & Technology, Ferdowsi University of Mashhad.