تصفیه شربت خام نیشکر با بنتونیت:۱ - تعیین مقدار بهینه بنتونیت و pH

بیوک‌آقا فرمان[۱]، محمدحسین حداد خداپرست[۲]، جواد حصاری[۳]، عزت ا... رضایی[٤]

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد گروه علوم و صنایع غذایی، دانشکده کشاورزی دانشگاه تبریز

۲- دانشیار گروه علوم و صنایع غذایی، دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد

۳- مربی گروه علوم و صنایع غذایی، دانشکده کشاورزی دانشگاه تبریز

٤- معاونت راه اندازی و بهره‌برداری صنعتی، شرکت توسعه نیشکر و صنایع جانبی

چکیده

شربت خام نیشکر حاوی اجسام محلول و مواد جامد سوسپانسیونی شامل: ترکیبات رنگی، پلی‌ساکاریدها، صمغها، پروتئینها و ... است که می‌توانند راندمان و کیفیت محصول نهایی را تحت تأثیر قرار دهند. بنتونیت یک خاک رس مونتموریلونیت بوده و به‌عنوان کمک شفاف‌کننده در صنایع غذایی مورد استفاده قرار می‌گیرد. برای ایجاد شفافیت مطلوب بهتر است در تصفیه شربت‌خام نیشکر از بنتونیت نوع Na-Calit استفاده شد، تا بدین ترتیب، نقطه بهینه بین قدرت جذب سطحی و حجم رسوب به‌دست می‌آید.

بعد از اعمال فرآیند تصفیه بنتونیتی روی نمونه‌های مورد نظر و به‌دست آوردن شربت تصفیه‌شده به روش بنتونیتی بریکس، درصد ساکاروز، درجه خلوص، درصد خاکستر، رنگ و کدورت را بین نمونه‌های تصفیه شده به روش بنتونیتی و دفکاسیون سرد مورد مقایسه قرار می‌دهیم تا بهترین مقدار مورد نیاز بنتونیت و pH مشخص گردد. هدف از این بررسی بهینه‌سازی تصفیه شربت‌خام نیشکر با استفاده از بنتونیت می‌باشد.

کلیدواژگان: شربت خام نیشکر، دفکاسیون سرد، بنتونیت، اسید سیتریک و pH.

۱- مقدمه

نیشکر در مناطق گرمسیری و نیمه‌گرمسیری با آب هوای گرم و مرطوب رشد می‌کند. اجزای تشکیل دهنده عصاره‌خام نیشکر رسیده در نواحی مختلف متغیر بوده و عموماً شامل: ۷۵-٦۹ درصد آب، ١٦-۸ درصد ساکاروز، ۲- ۰/۵ درصد قندهای احیا کننده، ۱-۰/۵ درصد ترکیبات غیرآلی، ۱-۰/۵ درصد مواد نیتروژندار و ۱-۰/۵ درصد سایر مواد آلی است [۱]. شربت‌خام نیشکر محتوی اجسام محلول و مواد جامد سوسپانسیونی است که می‌تواند راندمان و کیفیت محصول نهایی را تحت تأثیر قرار دهد [۲]. ترکیبات عمده‌ای که در تولید شکر از شربت نیشکر ایجاد مزاحمت می‌کنند شامل ترکیبات رنگی، پلی‌ساکاریدها، پروتئینها، لیگنین محلول و سیلیکاتهای کلوئیدی هستند [۳] و هدف اساسی تصفیه در تولید شکر حذف بیشترین مقدار ناخالصیها در سریعترین مرحله از شربت‌خام مخلوط[1] می‌باشد [٤]. هنگام عصاره‌گیری از نیشکر در واحد آسیابها انواع ترکیبات محلول و نامحلول

* مسؤول مکاتبات: E-mail: bfarmani@yahoo.com

1. Mixed raw juice

Archive of SID

www.SID.ir

ساقه نیشکر وارد شربت‌خام استخراجی می‌شود.شربت-خام به این صورت قابل استفاده نبوده و باید تحت فرآیندهای خالص‌سازی از جمله روشهای تصفیه مکانیکی و شیمیایی قرار می‌گیرد. تصفیه شربت‌خام مخلوط نیشکر با بنتونیت نیز جزء روش شیمیایی محسوب می‌شود.

بنتونیت یک خاک رس از گروه مونتموریلونیت (کلسیم، سدیم، منیزیوم و یا آلومینیم سیلیکات[1]) است که طی تغییرات طبیعی صخره‌های آتشفشانی غنی از سیلیس یا مواد معدنی مافیک[2] و غیره تشکیل می‌گردد [۵]. بنتونیت در آب و شربت به صورت کلوئیدی حل شده و دارای ویژگی جذب آب و در نتیجه دارای خاصیت منبسط شدن است. این ماده در تجارت به شکل گرانولی یا پودری فروخته می‌شود و دارای رنگ طوسی روشن و یا متمایل به قرمز می‌باشد. بنتونیتی که به منظور ماده کمک شفاف‌کننده مورد استفاده قرار می‌گیرد باید دارای ویژگی خاص با درجه خلوص معینی باشد. بنتونیتی که دارای ویژگی جذب سطحی بوده، به‌ویژه بر روی پروتئینها تأثیر می‌گذارد. شفاف‌سازی بوسیله مواد کمکی براساس تأثیر بارهای الکتریکی غیرهمنام و یا براساس جذب سطحی انجام می‌گیرد [٦].

۱-۱- عوامل مؤثر در چگونگی عمل بنتونیت در شفاف-سازی عبارتند از:

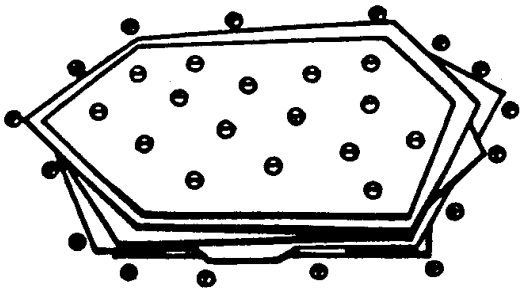
۱- دما: دمای بهینه ۳۵°C است، در دمای بالاتر از ٦۰°C قدرت جذب سطحی بنتونیت کاهش می‌یابد [۷].

۲-pH: بنتونیت دارای بار سطحی منفی بوده و به موازات افزایش غلظت بار، قدرت شفاف کنندگی افزایش می‌یابد و غلظت بار منفی بسته به pH و جنس بنتونیت تغییر می‌کند [۷].

۳- روش تهیه: بنتونیت فقط هنگامی عمل می‌نماید که آبدار باشد، در این صورت بنتونیت مانند مبدل یونی عمل می‌کند. زمان بهینه خیساندن ۱۵ ساعت می‌باشد، اما با اجرای عمل بهم زدن مداوم و افزایش دمای آب مقطر حداکثر تا ٦۰°C می‌توان مدت زمان خیساندن را تقلیل داد [۷].

٤- روش عمل: قدرت شفاف‌کنندگی بنتونیت به روش اجرای عمل بهمزدن بستگی دارد. بدین جهت باید پس از افزودن به شربت‌خام نیشکر به مدت ۱۵-۵ دقیقه به‌خوبی به هم زده شود [۷].

برای ایجاد شفافیت مطلوب از سدیم- کلسیم بنتونیت یا Na-Calit استفاده می‌شود. تا بدین ترتیب نقطه بهینه بین قدرت جذب سطحی و حجم رسوب به‌دست‌آید. طبق شکل۱ سطح فوقانی مونتموریلونیت دارای بار منفی و سطوح جانبی آن دارای بار مثبت است و در مجموع غلظت بار منفی بیشتر می‌باشد. از این‌رو بنتونیت علاوه بر ویژگی جذب سطحی با دادن بار منفی به شربت‌خام نیشکر موجب شفاف‌شدن آن می‌شود [٦].

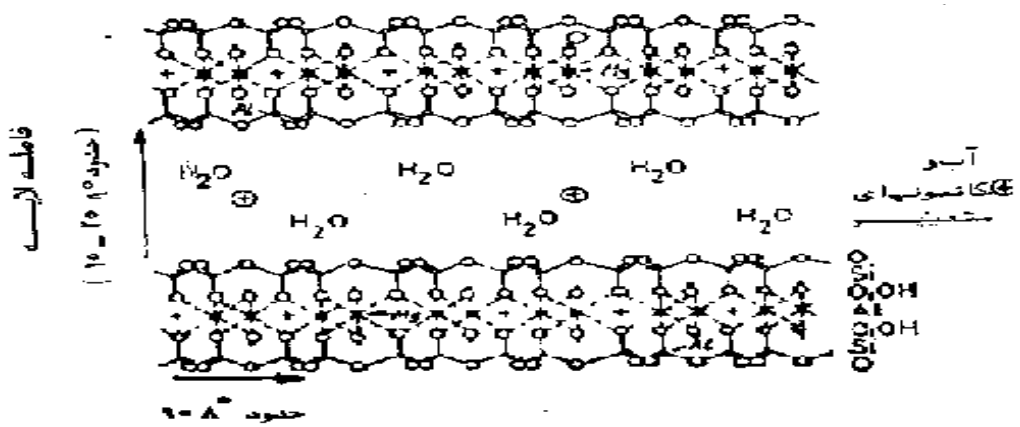


شکل ۱ کریستال مونتموریلونیت

به موازات افزایش قابلیت انبساط‌پذیری، قدرت شفاف‌کنندگی بنتونیت زیاد می‌شود. در کلسیم- سدیم بنتونیت، بین دو لایه کاتیون‌های کلسیم و سدیم وجود داشته و در نتیجه بین لایه‌ها یک لایه سست تشکیل می‌گردد [٦].

1. $Al_2O_3 2MgO.24SiO_2.6H_2O(Na_2O.CaO$
2. Mafic

www.SID.ir



شکل ۲ بافت کریستال مونتموریلونیت

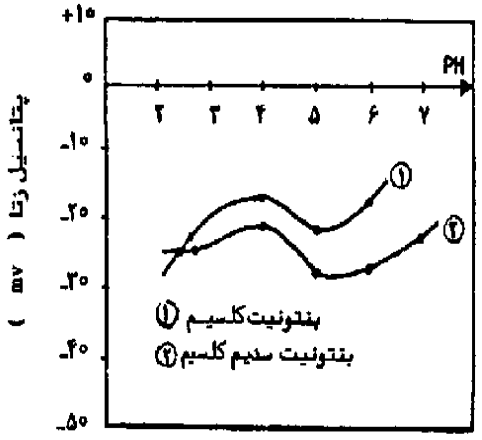
اثرات بنتونیت در شفاف‌سازی شربت خام نیشکر عبارتند از:

۱- جداسازی پروتئینها به روش جذب سطحی: با افزودن در مقدار اسیدهای آمینه تغییر زیادی حاصل نشده و فقط مقدار آن ۱۰ درصد کاهش می‌یابد [٦].

۲- کاهش مقدار مواد پلی فنلی به روش جذب سطحی: این کاهش ١٤-١٣ درصد می‌باشد [٦].

۳- کاهش میزان یون فلزات سنگین، باقیمانده سموم (حشره‌کش‌ها) و مواد بیوژنیک آمین [٦].

غلظت بار منفی در بنتونیت بسته به pH و جنس بنتونیت متغیر می‌باشد. با توجه به شکل ۳ در pH بین ٤/٥-٣/٥ زتا پتانسیل کلسیم- سدیم بنتونیت بین ۲۰- الی ۲۵- میلی ولت تغییر می‌کند [٦].



شکل ۳ رابطه بین غلظت بار منفی بنتونیت و pH محیط

در آزمایشات از مقایسه بین شربت‌خام نیشکر تصفیه شده به روش بنتونیتی و دفکاسیون سرد (روش فسفات کلسیم بعنوان نمونه شاهد) استفاده به‌عمل آمده است.تحقیق و پژوهش حاضر روی تصفیه شربت‌خام نیشکر به‌وسیله بنتونیت برای اولین‌بار در ایران صورت می‌گیرد و در این مقاله دو پارامتر از هشت پارامتر بررسی شده ارایه می‌گردد و در مقالات بعدی به بقیه عوامل پرداخته می‌شود. هدف از این بررسی بهینه‌سازی تصفیه شربت-خام نیشکر با استفاده از بنتونیت می‌باشد.

۲- مواد و روشها

۲-۱- مواد

شربت‌خام نیشکر، PH متر دیجیتالی مجهز به دماسنج[1]، هدایت سنج‌الکتریکی[2]، اسپکتروفتومتری[3]، رفراکتومتر[4]، پولاریمتر[5]، تالامتر[6]، کاغذ صافی[7]، بنتونیت[8]، اسید سیتریک گرانولی، استات سرب قلیائی پودری، هیتر برقی، دماسنج شیشه‌ای، پی‌پت و قیف شیشه‌ای، بشر، بالن‌ژوژه و سایر وسایل آزمایشگاهی. در آزمایشات جهت اندازه‌گیری بریکس، درصد خاکستر، درصد ساکاروز، درجه خلوص، کدورت(۹۰۰nm) و رنگ(٤٢٠nm) از روش ICUMSA

1. MULTICAL PHMETER PH 526
2. JENWAY 4320
3. SPECTRONIC 20 GENESYS
4. DUR-SW REFRACTOMETER
5. SACHAROMATZ
6. SUMA ALAMETER
7. WHAT MAN CUT NO. 1001 900208
8. Na-Calit

Archive of SID
www.SID.ir

استفاده شده است [۸]. در تجزیه داده‌ها، از طرح کاملا تصادفی یک طرفه و نرم‌افزار MSTAT-C به کار رفته و هر تیمار در سه تکرار می‌باشد [۹].

۲-۲- روشها

روشهایی که در تحقیق و پژوهش مذکور جهت تصفیه شربت‌خام نیشکر به‌وسیله بنتونیت استفاده گردیده، عبارتند از:

۲-۲-۱ روش تعیین مقدار بهینه بنتونیت

۱- پنج عدد بشر ml ۵۰۰ برداشته، داخل چهارتایی اولی شربت‌خام نیشکر به مقدار ml۳۰۰ ریخته و pH آنها را با محلول اسید سیتریک به ۳/۷۶ می‌رسانیم، به‌علاوه یک نمونه شاهد به مقدار ml ۳۰۰ از شربت کلاریفایر تصفیه شده به روش دفکاسیون سرد بر می‌داریم (pH طبیعی شربت خام نیشکر ۵/۵۲).

۲- با رعایت شماره بشرها، از بشر شماره یک به چهار به ترتیب مقادیر ۰/۵، ۱، ۱/۵ و ۲ گرم در لیتر از محلول بنتونیت تهیه شده را اضافه می‌کنیم، به بشر شماره ۵ محلول بنتونیت اضافه نمی‌شود.

توجه: برای تهیه محلول بنتونیت، مقدار ۲۰ گرم بنتونیت را در ۱۰۰ سی‌سی آب مقطعر ریخته و همزمان با عمل همزدن دمای آنرا به ۶۰°C می‌رسانیم تا خوب حل گردد.

۳- بعد از افزودن محلول بنتونیت، به‌مدت ۲۰ دقیقه مخلوط را خوب بهم می‌زنیم تا واکنشها در دمای آزمایشگاهی صورت گیرد (۲۵-۳۰°C)، سپس دمای بشرها را به ۶۵°C می‌رسانیم.

توجه: از کاغذ صافی WHAT- MAN جهت جداسازی رسوبات استفاده می‌شود.

۴- روی شربت‌های صاف‌شده پارامترهای مانند بریکس، خاکستر، درصد ساکاروز، درجه خلوص، کدورت و رنگ طبق روش ICUMSA-1994 اندازه‌گیری می‌شود.

۵- برای تعیین مقدار بهینه بنتونیت مورد نیاز،مطابق شکل ۳ و به عنوان مبنای آزمایشات از pH = ۳/۷۶ شروع شده‌است. روش تعین مقدار بهینه بنتونیت به‌طور خلاصه در جدول ۱ آمده است.

۲-۲-۲- روش تعیین مقدار بهینه pH

روش کار نظیر بند ۱-۲-۲ می‌باشد، با این تفاوت که اول pH نمونه‌ها را (به جزء pH شربت کلاریفایر به‌عنوان نمونه شاهد) با استفاده از محلول اسیدسیتریک تنظیم، سپس مقدار تعیین شده بنتونیت را اضافه می‌کنیم تا بقیه مراحل را انجام دهیم. روش تعیین مقدار بهینه pH به‌طور خلاصه در جدول ۲ آمده است.

جدول ۱ روش تعیین مقدار بهینه بنتونیت

شماره نمونه‌ها / ردیف	۱	۲	۳	٤	۵ نمونه شاهد (شربت کلاریفایر)
حجم(cc)	۳۰۰	۳۰۰	۳۰۰	۳۰۰	۳۰۰
pH	۳/۷٦	۳/۷٦	۳/۷٦	۳/۷٦	٦/۷
بنتونیت gr/lit	۰/۵	۱	۱/۵	۲	۰

جدول ۲ روش تعیین مقدار بهینه pH

شماره نمونه‌ها / ردیف	۱	۲	۳	٤	۵ نمونه شاهد (شربت کلاریفایر)
حجم(cc)	۳۰۰	۳۰۰	۳۰۰	۳۰۰	۳۰۰
بنتونیت gr/lit	۱/۵	۱/۵	۱/۵	۱/۵	۰
pH	٤	٤/۵	۵	۵/۵	٦/۷

Archive of SID

www.SID.ir

۳- نتایج و بحث

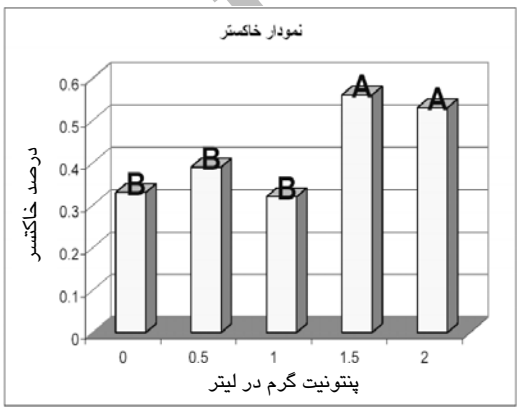
۱-۳- روش تعیین مقدار بهینه بنتونیت

قبل از شروع آزمایشات، محلول ۲۰ درصدی بنتونیت را در آب مقطر ٦٠°C تهیه می‌کنیم تا هنگام آزمایشات محلول کلوئیدی مناسب و یکنواخت داشته باشیم. با توجه به اینکه در حذف ناخالصهای شربت خام نیشکر دو عامل اصلی جذب سطحی و تاثیر متقابل بارها دخالت دارند، بنابراین هدف از انتخاب این pH حذف بیشترین مقدار ناخالصیها به‌وسیله جذب سطحی است. برای تعیین مقدار بهینه بنتونیت ابتدا pH نمونه‌ها را (به غیر از pH نمونه شاهد یا همان شربت کلاریفایر) با محلول اسیدسیتریک روی ۳/۷٦ تنظیم می‌کنیم. به دلیل اینکه بنتونیت ما از نوع Na-Calit بوده و در محیط اسیدی برای جذب سطحی خوب عمل می‌کند به همین علت pH نمونه‌های شماره یک الی چهار را روی pH= ۳/۷٦ تنظیم، سپس به همه نمونه‌ها به غیر از نمونه شماره ۵ (یا همان نمونه شاهد) مقادیر محاسبه شده بنتونیت مطابق جدول ۱ به‌صورت محلول با پیپت شیشه‌ای اضافه می‌کنیم. به‌مدت ۲۰ دقیقه همه نمونه‌ها را خوب به هم می‌زنیم تا واکنشها به‌طور کامل انجام گیرند. در طی این مدت نمونه‌ها تحت دمای آزمایشگاهی (٣٠°C-٢٥) قرار داشته و هیچ گونه حرارت اضافی اعمال نمی‌گردد. بعد از سپری شدن زمان فوق، جهت تکمیل شدن فعل و انفعالات شیمیایی و عمل پاستوریزاسیون، همه بشرها را روی هیتر برقی گذاشته و همزمان با به همزدن تا ٦٥°C حرارت می‌دهیم. سپس نمونه‌ها را به ترتیب از روی هیتر برداشته و در جای آرام قرار داده، حدود ۵ دقیقه صبر می‌نماییم تا رسوبات ته‌نشین شوند، بعد عمل صافی را با کاغذ صافی انجام می‌دهیم. در نهایت محصول صاف شده زیر کاغذ صافی را جهت انجام آزمایشات برمی‌داریم. نتایج به صورت تجزیه آماری با طرح کاملا تصادفی درجدول ۳ آمده است.

جدول ۳ نتایج تجزیه واریانس مربوط به تصفیه بنتونیتی برای تعیین مقدار بهینه بنتونیت

S.O.V*	MS**					
	رنگ	کدورت	درجه خلوص	درصد ساکاروز	درصد خاکستر	بریکس
بین تیمارها	٤٢٦٩٦٥٠١٦/٣٣**	٦٧/٨٠٥**	٤/١٩٩**	٠/٦٤٥**	٠/٠٣٨**	٠/٤٠٣**
خطا	١٣٦٠/٦٠٠	٠/٠١٣	٠/٠٥٣	٠/٠٠٢	٠/٠٠١	٠/٠٠٢
%CV***	٠/٣٩	١/٣٦	٠/٢٧	٠/٣٩	٧/٢٦	٠/٣٤

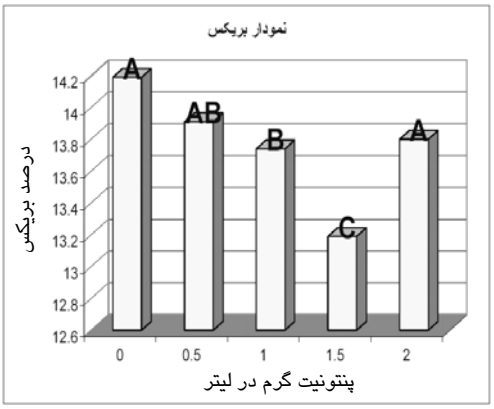
از جدول شماره ۳ چنین استنباط می‌شود که در سطح احتمال یک درصد بین تمام صفتها اختلاف معنی‌داری وجود دارد. پایین بودن ضرایب خطا دلیل بر دقت بالای آزمایش می‌باشد. حال برای تعیین مقدار بهینه بنتونیت در pH=٣/٧٦ نمودارهای ٦-١ را بررسی می‌کنیم. در این نمودارها مقدار صفر گرم در لیتر بنتونیت مربوط به تصفیه شربت خام نیشکر با روش دفکاسیون سرد (به عنوان نمونه شاهد) و بقیه شامل تیمار بنتونیتی با مقدار مشخص شده در زیر هر ستون می‌باشد.



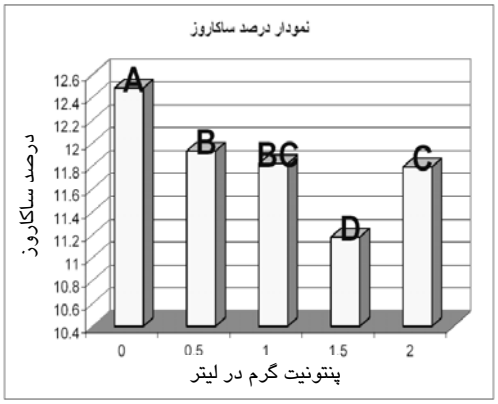
نمودار۱ نمودار خاکستر

Archive of SID

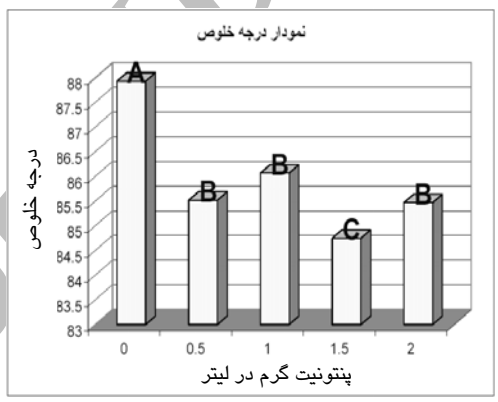
www.SID.ir



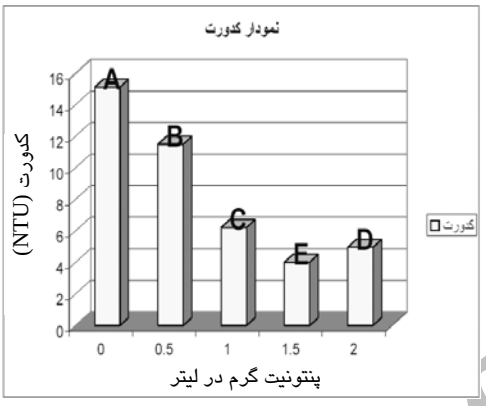
نمودار۲ نمودار بریکس



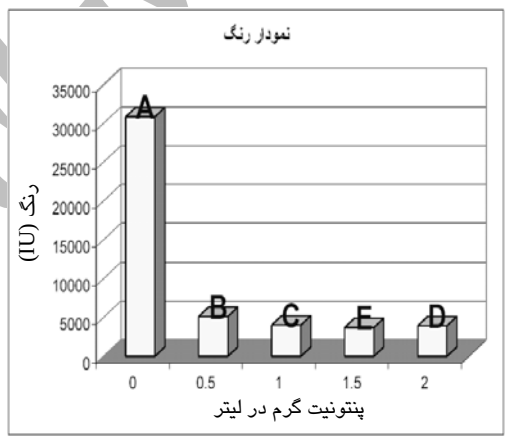
نمودار۳ نمودار درصد ساکاروز



نمودار٤ نمودار درجه خلوص



نمودار۵ نمودار کدورت



نمودار ٦ نمودار رنگ

با مقایسه نمودارها می‌توان نتیجه گرفت که، پایین بودن درصد ساکاروز و درجه خلوص در نمودارهای ۳ و ٤ به دلیل پایین بودن زیاد pH و در نتیجه تجزیه ساکاروز و تبدیل آن به قند اینورت در مقایسه با روش دفکاسیون سرد می‌باشد. از عمده‌ترین مزیت روش تصفیه بنتونیتی قابلیت حذف بسیار بالای کدورت و رنگ نمونه‌ها در مقایسه با نمونه شاهد است. و بهترین مورد هم نمونه شماره ۳ با مقدار gr/lit ۱/۵ بنتونیت است. پس با افزودن

www.SID.ir

gr/lit ۱/۵ بنتونیت و تغییر pH به طرف pH مناسب می‌توان از افت زیاد درصد ساکاروز و درجه خلوص ساکاروز جلوگیری کرد.

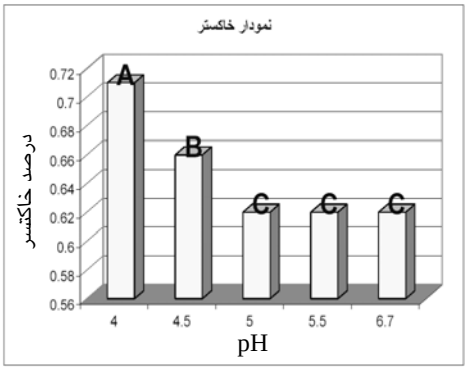
۲-۳- روش تعیین مقدار بهینه pH

بعد از مشخص شدن مقدار بهینه gr/lit ۱/۵ بنتونیت لازم است که pH مناسب نیز مشخص گردد. بدین منظور پنج عدد بشر ml ۵۰۰ انتخاب کرده، چهارتایی اولی ml ۳۰۰ شربت‌خام نیشکر و داخل بشرشماره ۵ شربت کلاریفایر (بعنوان نمونه شاهد) می‌ریزیم. pH نمونه‌ها را به غیر از نمونه ۵ مطابق جدول ۲ تنظیم می‌کنیم. به جزء نمونه ۵ به بقیه بشرها gr/lit ۱/۵ بنتونیت اضافه و به‌مدت ۲۰ دقیقه در دمای آزمایشگاهی خوب به هم می‌زنیم تا واکنشها بطور کامل انجام گیرد. بعد جهت تکمیل شدن فعل و انفعالات شیمیایی و عمل پاستوریزاسیون، همه نمونه‌ها را تا دمای ٦٥°C حرارت می‌دهیم. نمونه‌ها را به ترتیب از روی هیتر برقی برداشته و در جای آرام می‌گذاریم تا رسوبات تشکیل شده ته‌نشین گردند. با کاغذ صافی نمونه‌ها را صاف تا در روی محصولات صاف شده آزمایشات لازم انجام گیرد. نتایج آزمایشات به‌صورت تجزیه آماری با طرح کاملا تصادفی درجدول ٤ آمده است.

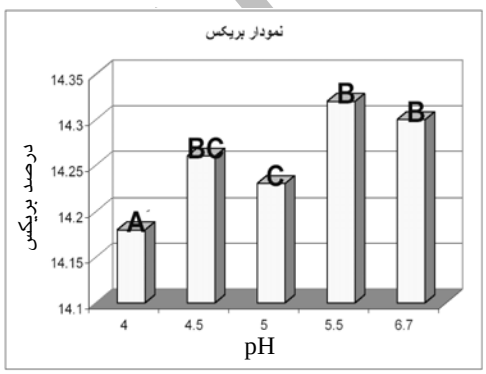
جدول ٤ نتایج تجزیه واریانس مربوط به تیمار pH برای تعیین مقدار بهینه pH

S.O.V*	MS**					
	بریکس	درصد خاکستر	درصد ساکاروز	درجه خلوص	کدورت	رنگ
بین تیمارها	۰/۰۲۸**	۰/۰۰۵**	۰/۰۷۲**	٦/۲۰٤**	۲۰٤/۵۳۰**	۲۹۳۸۳۷٦۱۰/۸۳۳**
خطا	۰/۰۰۱	۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۰۱	۰/۱٦۱	۰/۰۰۱	۱۳۹۷/۲۰۰
%CV***	۰/۲۵	۲/۲٦	۰/۱۵	۰/٤٦	۰/۱۵	۰/۲۵

از جدول شماره ٤ می‌توان نتیجه‌گیری کرد که در سطح احتمال یک درصد بین تمام صفتها اختلاف معنی‌داری وجود دارد و پایین بودن ضرایب خطا دلیل بر دقت بالای آزمایش می‌باشد. حال برای تعیین pH بهینه نمودارهای ۱۲-۷ را بررسی می‌کنیم. در این نمودارها مقدار pH= ٦/۷ مربوط به تصفیه شربت خام نیشکر با روش دفکاسیون سرد بوده و بقیه شامل تیمار بنتونیتی با مقدار ۱/۵ گرم در لیتر است.



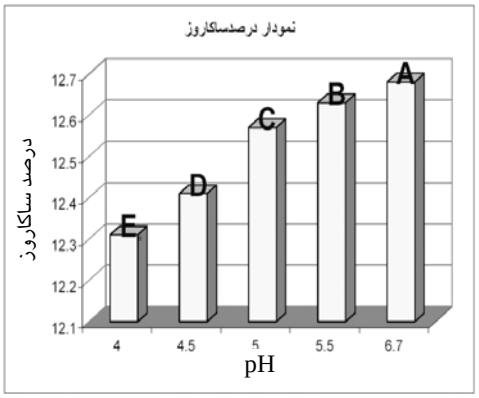
نمودار ۸ نمودار بریکس



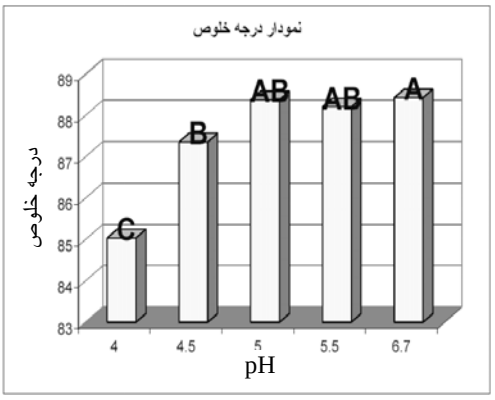
نمودار۷ نمودار خاکستر

Archive of SID

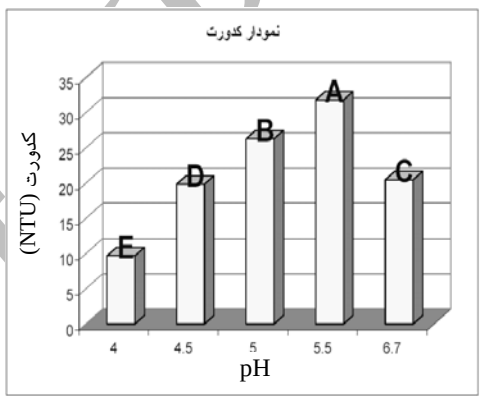
www.SID.ir



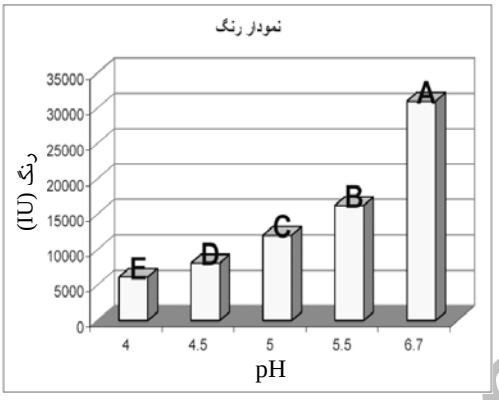
نمودار ۱۰ نمودار درصد ساکاروز



نمودار ۹ نمودار درجه خلوص منتن



نمودار ۱۲ نمودار رنگ



نمودار ۱۱ نمودار کدورت

با مقایسه نمودار ۸ می‌توان نتیجه گرفت که بین بریکس نمونه‌های ۱ و۲ اختلاف معنی‌داری وجود دارد. درجه خلوص نمونه ۱ از همه پایین‌تر است و این به دلیل ویژگی اسیدی بودن نمونه است که باعث تبدیل ساکاروز به قند اینورت شده‌است. همچنین نتیجه‌گیری می‌شود که بر خلاف pH = ۳/۷٦، درجه خلوص و درصد ساکاروز نمونه‌ها در pH های بالا به طور معنی‌داری بهبود یافته است. کمترین رنگ و کدورت در نمونه‌های شماره ۱ و ۲ مربوط به نمودارهای ۱۱ و ۱۲ می‌باشد. از بین نمونه‌های ۱ و ۲ نیز با توجه به بالا بودن درصد خاکستر و پایین بودن درصد ساکاروز و درجه خلوص در نمونه ۱، نمونه شماره ۲ به آن ترجیح داده می‌شود. بنابراین با توجه به نتایج مذکور، pH = ٤/٥ به‌عنوان pH مناسب انتخاب می‌گردد.

٤- نتیجه‌گیری

تصفیه شربت‌خام نیشکر با بنتونیت نوع Na-Calit جزء روش شیمیایی محسوب می‌شود. که در آن از بنتونیت و محلول اسید سیتریک جهت تصفیه استفاده می‌شود. نتایج حاصل از تجزیه واریانس و نمودارها نشان می‌شود که روش تصفیه بنتونیتی بسیار نزدیک و حتی در مواردی همچون حذف کدورت و رنگ بسیار بهتر از روش تصفیه دفکاسیون سرد (فسفات کلسیم) می‌باشد. که این مسئله ما را بر تداوم ادامه تحقیقات و پژوهش بر روی تصفیه بنتونیتی شربت‌خام نیشکر امیدوارتر می‌کند. در این بررسی مقدار gr/lit ۱/٥ بنتونیت و pH = ٤/٥ بهترین نتیجه را داده است. در آزمایشات بعدی پارامترهای دیگری علاوه بر مقدار بهینه بنتونیت و pH ادامه داده خواهد شد.

Archive of SID

www.SID.ir

۵- تشکر

از معاونت محترم راه اندازی و بهره‌برداری صنعتی شرکت توسعه نیشکر و صنایع جانبی و تمام اعضا و پرسنل کشت و صنعت امیر کبیر در انجام آزمایشات ما را یاری کرده‌اند کمال تشکر را داریم. از آقای تارینژاد (دانشجوی دوره دکترای اصلاح نباتات) به‌خاطر راهنمایی در تجزیه‌های آماری سپاسگزاریم.

٦- منابع

[1] Lal Mathur, R.B. 1990. HandBook Of Cane Sugar Technology. Oxford & IBH Publishing Co.

[2] Armas, D.R., Martines, M., Vicente, C., And Legaz, M.E. 1999. J. Agric. Food Chem.No. 47: 3086-3092.

[3] Godshall, M.A., Vercellotti, J.R., And Triche, R. 2002. AVH Association-9 Symposium-Reims, France, March:23-29.

[4] Eggleston, G., Monge, A., And Pepperman, A. 2002. J. Agric. Food Chem. No. 50: 484-490.

[5] Industrial Minerals. 1999. U.S. Industrial Minerals Association.

[٦] اکشی، عزیز. ۱۳۷۸. شفاف‌سازی آبمیوه. (ترجمه میرخلیل پیروزی‌فرد). انتشارات جهاد دانشگاهی ارومیه ص ۸۱-۷٤.

[۷] احتشامی معین‌آبادی، م. ۱۳۸۲ . بررسی باقیمانده‌ای املاح در شیره انگور سنتی فرآوری شده با خاک رس و بهبود تولید آن. پایان‌نامه، دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد.

[8] ICUMSA, Methods Book, International Commision For Uniform Methods Of Sugar Analysis, Colney, Norwich, England 1994-1997.

[۹] علیـزاده، ب. تـاریـنژاد، آ. ۱۳۸۰. کاربرد نرم‌افزار MSTAT-C در تجزیـه‌های آمـاری (جـلد اول). انتشارات ستوده.

Archive of SID

www.SID.ir

Refining of raw cane juice with bentonit:l- determination of optimum quantity of bentonit & pH

Biok Agha Farmani[1]*, Mohammad Hosein Haddad Khodaparast[2], Javad Hesari[3], Ezatollah Rezaii[4]

1- MSc Studant, Dept. Food Science and Technology, Faculty of Agricalture Tabriz University
2- Assistant Professor, Dept. Food Science and Technology, Faculty of Agricalture Mashhad Ferdosi University
3- Lecture, Dept. Food Science and Technology, Faculty of Agricalture Tabriz University
4- Potner Deputy of sugar Cane and By- Product Industries Development Co

Sugar cane juice contains soluble substance and solid suspension such as color compounٮds, polysaccharids, gums, proteins and etc that can effect on the quality and efficiency of the final product.

Bentonit is a clay soil of montmorilonite and be used as a aid clarifier at industry.

In order to make favourit clarification, is better that used type bentonit Na-calit for obtaining optimum point between surface sorption power and volum of sediment.

After processing of target samples and obtaining of clarified juice with bentonit method brix, sucrose percent, purity, ash content, color and turbidity are comparced between clarified samples by bentonit method and cold liming method(Cold Defecation or calcium phosphate) as control samples until the best of requirement quantity bentonit and pH recognized.

Purpose of this investigation is optimization of raw cane juice refining by bentonit.

Key words: Raw cane juice, Bentonit, Cold defecation, Citric acid and pH.

Archive of SID

* Corresponding author E-mail: bfarmani@yahoo.com

www.SID.ir