

روشی نوین برای جایگزینی استات بازی سرب در تعیین عیار چغندر قند

منوچهر حامدی و رسول مطهری

بترتیب استادیار و دانشجوی سابق کارشناسی ارشد گروه علوم و صنایع غذایی

دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران

تاریخ پذیرش مقاله ۶/۱۲/۷۶

خلاصه

استات بازی سرب ماده زلال کننده متداول در تعیین عیار چغندر قند بویژه در کارخانه های قند است. به علت ماهیت سمی این ماده و خطر آلودگی محیط زیست برای جایگزینی آن از مخلوط استات روی و آب آهک، استات روی و سود، سولفات آلومینیومی و کلرید آلومینیوم به اضافه آب آهک استفاده شد. نتایج این مطالعه نشان می دهد که مخلوط استات روی و هیدروکسید کلسیم از نظر درصد عیار قند، سرعت صاف شدن، شفافیت، میزان α -N و K,Na آمینو اسیدها به عنوان ماده زلال کننده شربت ها مناسبترین جانشین استات بازی سرب است.

واژه های کلیدی: چغندر قند، استات بازی سرب و عیار چغندر قند

مقدمه

استات بازی سرب از سال ۱۹۰۰ به عنوان ماده زلال کننده پذیرفته شد، ولی به دلیل سمیت نمک مزبور تلاش زیادی برای جایگزینی آن به عمل آمده است. در این رابطه کلرید آلومینیوم (۲، ۴ و ۸)، مخلوط کلرید آلومینیوم و اکسید کلسیم (۹)، سولفات آلومینیوم (۱۰) پیشنهاد شدند. کلرید آلومینیوم، مخلوط کلرید آلومینیوم و آهک، و سولفات آلومینیوم (۱، ۲ و ۵) مورد بررسی قرار گرفتند.

در نوزدهمین اجلاس کمیسیون بین المللی برای یکنواخت کردن روشهای آنالیز قند، ICUMSA^۱، سولفات آلومینیوم به عنوان ماده زلال کننده جایگزین آزمایش پیشنهاد شد (۹).

وینستروم آلسن (۱۱) تاثیر غلظت سولفات آلومینیوم را آزمایش کرد، نتیجه گرفت که غلظت این نمک نباید بسیار کم و نه بسیار زیاد باشد. غلظت ۲g در لیتر $Al_2(SO_4)_3 \cdot 18H_2O$ را به جای ۳g در لیتر پیشنهادی ICUMSA انتخاب کرده، برای تسریع

صاف شدن از کمک صافی Celite استفاده کرد. با وجود افزایش سرعت صاف شدن چون شفافیت کاهش یافت مجبور شد از این ماده استفاده نکند.

در آزمونهای مقایسه ای که در چند کارخانه قند آلمان انجام گرفت از غلظت ۳g در لیتر سولفات آلومینیوم استفاده شد. در بیستین اجلاس ICUMSA (۶) استفاده از سولفات آلومینیوم به عنوان زلال کننده برای انجام مطالعه های گروهی توصیه شد. در بیست و یکمین اجلاس ICUMSA (۷) در مورد روش استفاده از سولفات آلومینیوم توصیه هایی به عمل آمد.

بنابراین به منظور دست یابی به جانشین مناسب به عنوان زلال کننده برای آنالیز چغندر قند ایران، برای اولین بار افزودن بر کلرید آلومینیوم، مخلوط کلرید آلومینیوم و آب آهک، و سولفات آلومینیوم که در مطالعه های اخیر در سایر نقاط دنیا استفاده شده بود، از مخلوط استات روی و سود، استات روی و آب آهک نیز به عنوان مواد زلال کننده استفاده گردید. چون محلول کلرید آلومینیوم حالت

اسیدی شدید داشت و ساکارز را آبکافت کرد و نیز مخلوط کلرید آلومینیوم و آب آهک در حد مطلوب شفافیت ایجاد نکرد، آزمایشها روی محلولهایی که در قسمت مواد و روشها اشاره شده است متمرکز گردید.

مواد و روشها

در این مطالعه از چغندرهایی با بذر مولتی ژرم I.C که در اردیبهشت ۱۳۷۰ در مزرعه آزمایشی کمال آباد کرج کاشته شده بودند با رعایت اصول برداشت تصادفی استفاده شد.

در این روش ده نمونه تصادفی شامل هر نمونه ۵۰ عدد چغندر سالم و بدون شکستگی مورد استفاده قرار گرفت. چغندرهایی هر نمونه بطور جداگانه و مستقل از بقیه نمونه ها پس از شستشو بطور اتوماتیک خمیر گردید. دستگاه خمیر سازی طوری تنظیم شده بود که حداکثر دانه بندی بافت نمونه ۰/۵mm بیشتر نشود. خمیر حاصل پس از مخلوط شدن به سینی های نگهداری نمونه منتقل و در ده تکرار به تایی برای آزمایش تقسیم شد.

در این مطالعه از مواد شیمیایی پور آنالیز کارخانه مرک آلمان استفاده شد و همچنین از دستگاه خمیر ساز، دستگاه اتوماتیک همزن و صافی^۱، دستگاه تعیین پلاریمتری قند^۲، و دستگاه اندازه گیری سدیم، پتاسیم و α -N آمینو اسیدها (Dr. Kernchen, Betalyser) نیز استفاده گردید. محلولهای زلال کننده به روش زیر تهیه شدند:

۱- استات روی $1 \text{ mol/l Zn(CH}_3\text{COO)}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$ + آب آهک ۲ درصد در ۳ دُز:

۱- ۳۰ ml + ۱۴۷/۷ml + آب مقطر

۲- ۴۰ ml + ۱۳۷/۷ml + آب مقطر

۳- ۵۰ ml + ۱۲۷/۷ml + آب مقطر

۲- استات روی 1 mol/l + آب آهک ۳ درصد با دُزهای زیر:

۱- ۴۰ ml + ۱۵۷/۷ml + آب مقطر

۲- ۴۰ ml + ۱۴۷/۷ml + آب مقطر

۳- ۴۰ ml + ۱۳۷/۷ml + آب مقطر

۳- استات روی 1 mol/l + سود نرمال با دُزهای زیر:

- ۳- ۷ml + ۱۰/۵ml + سود نرمال + ۱۶۰/۲ آب مقطر
 ۳- ۱۰ml + ۱۵ml + سود نرمال + ۱۵۲/۷ آب مقطر
 ۳- ۱۲ml + ۱۸ml + سود نرمال + ۱۴۷/۷ آب مقطر
 ۴- سولفات آلومینیوم $3.18\text{H}_2\text{O}$ $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ 2 g/l طبق توصیه ICUMSA همراه با غلظتهای ۲ و ۴ گرم در لیتر آن.
 ۵- استات بازی سرب 7 g/l :

روش کار

در هر آزمایش از ۳۹ نمونه خمیر هریک به وزن ۲۶ گرم استفاده شد هر نمونه را با ۱۷۷ml از هر ۳ دُز محلولهای زلال کننده در ۳ تکرار به مدت ۳ دقیقه مخلوط و سپس صاف گردید. (۱۱) محلول صاف شده از لحاظ سرعت صاف شدن، شفافیت محلول، عیار قند، میزان α -N و K_2Na آمینو اسیدها مورد بررسی قرار گرفت.

نتایج و بحث

نمونه های تصادفی چغندر قند به عنوان عامل A، محلولهای زلال کننده به عنوان عامل B و دُزهای مربوطه به عنوان عامل C در نظر گرفته شدند و به روش آزمایش چند عاملی واریانس^۳ (M.A.V) با استفاده از امکانات کامپیوتری موسسه تحقیقات چغندر قند مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفتند و میانگین با استفاده از روشهای LSD^۴ و DNRT^۵ با هم مقایسه و نتیجه گیری شدند.
 ۱- سرعت صاف شدن

سرعت صاف شدن محلول در این بررسی تحت عنوان حجم در نظر گرفته شد. حجم صاف شده پس از ۵ دقیقه از صاف شدن اندازه گیری شد. جدول ۱ نشان می دهد که از نقطه نظر سرعت صاف شدن بین محلولهای زلال کننده و دُزهای سه گانه اختلاف در سطح ۱ درصد معنی دار است.

همچنین بین محلولهای زلال کننده و دُز وجود اثر متقابل در سطح ۱ درصد معنی دار است. جدول ۲ نشان می دهد که در روش LSD محلولهای شماره ۱، ۲ و ۳ هریک در یک گروه مستقل قرار دارند و محلولهای شماره ۴ و ۵ در یک گروه مشترک هستند و بیشترین حجم محلول به میزان ۱۲۷/۰۷ مربوط به آنهاست و

1 - Venema

2- Sucromat

3- Multifactor Analysis of Variance

4 - Least Significant Difference

5- Duncan's New Multiple Range Test

جدول ۱ - تجزیه واریانس برای حجم از نظر محلولهای زلال کننده و دُز

منبع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات	F (نسبت واریانس)
محلول زلال کننده	۴	۷۴۸۲/۱۹	۵۹/۶۲**
دُز	۲	۱۴۶۱/۵۶	۱۱/۶۵**
محلول زلال کننده x دُز	۸	۱۳۷۹/۳۴	۱۰/۹۹**
باقی مانده	۱۸۲	۱۲۵/۴۹	-

** : نسبت واریانس در سطح ۱ درصد اختلاف معنی دار است و اثر متقابل وجود دارد.

جدول ۲ - گروه بندی محلولهای زلال کننده برای حجم با روش LSD در سطح ۵ درصد

شماره محلول	نام محلول	میانگین	گروههای مشترک
۳	استات روی + سود نرمال	۹۷/۹۵	*
۲	استات روی + آب آهک ۳ درصد	۱۰۵/۲۴	*
۱	استات روی + آب آهک ۲ درصد	۱۱۰/۶۲	*
۴	سولفات آلومینیوم	۱۲۶/۲۷	*
۵	استات بازی سرب	۱۲۷/۰۷	*

محلولهای شماره ۲، ۱ و ۳ هر کدام در گروه مستقلی قرار دارند.

۲ - شفافیت

رنگ محلول در محدوده شفاف و کدر (۱ برای کدر مطلق و ۱۰ برای شفاف کامل) نمره داده شد. تجزیه واریانس و اطلاعات آماری مربوط به محلولهای زلال کننده و دُز در جدول شماره ۳ آمده است. ملاحظه می شود که محلولهای زلال کننده از نظر صفت شفافیت در سطح ۱ درصد در حد بارزی اختلافشان معنی دار است. همچنین بین دُزهای سه گانه اختلاف در سطح ۱ درصد معنی دار است و از این نظر بین محلولهای زلال کننده و دُز اثر متقابل در سطح ۱ درصد وجود دارد جدول شماره ۴ نشان می دهد که محلول زلال کننده ۴ در گروه مجزایی قرار دارد و محلولهای زلال کننده ۱ و ۲ در یک گروه مشترک جای دارند و محلول زلال کننده شماره ۳ با شاهد در یک گروه مشترک واقع شده است. کمترین شفافیت در محلول ۴ و بیشترین آن در محلول ۳ است.

۳ - عیار قند

جدول ۵ نشان میدهد که بین محلولهای زلال کننده در سطح ۱ درصد تفاوت معنی دار وجود دارد. دُزهای سه گانه برای هر کدام از

محلولهای زلال کننده از نقطه نظر صفت عیار قند تفاوت معنی دار ندارند. جدول ۶ می دهد که محلولهای زلال کننده در سه گروه مجزا و متفاوت نسبت به هم قرار گرفته اند و محلولهای ۲ و ۴ هریک در یک گروه و محلولهای ۱، ۳ و ۵ در یک گروه مشترک قرار دارند. کمترین و بیشترین عیار قند به ترتیب مربوط به محلولهای ۲ و ۴ است.

۴ - سدیم

جدول ۷ نشان می دهد که از نظر میزان سدیم محلولهای زلال کننده و دُزهای سه گانه با هم اختلاف معنی دار دارند. همچنین بین محلولهای زلال کننده و دُز در سطح ۱ درصد اثر متقابل وجود دارد. جدول ۸ نتیجه گروه بندی محلولهای زلال کننده را با روش LSD در سطح ۵ درصد برای صفت سدیم نشان میدهد. در گروه بندی هریک از محلولهای زلال کننده در گروه مستقلی قرار دارند. محلول ۳ به دلیل وجود سود در آن بیشترین مقدار سدیم را نشان داده است که البته با توجه به اینکه عدد مزبور (۱۹/۹۹) بالاترین حدی است که دستگاه بتالایزر می تواند نشان دهد می توان در نظر گرفت که عدد سدیم مربوط به این محلول بیش از این مقدار باشد.

۵ - پتاسیم

جدول ۳ - تجزیه واریانس برای شفافیت از نظر محلولهای زلال کننده

منبع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات	F (نسبت واریانس)
محلول زلال کننده	۴	۳۶/۸۷	۴۸۱/۱۹**
دُز	۲	۱/۰۹	۱۴/۲۷**
محلول زلال کننده x دُز	۸	۰/۷۲	۹/۳۹**
باقی مانده	۱۸۲	۰/۰۸	-

** : نسبت واریانس در سطح ۱ درصد اختلاف معنی دار است و اثر متقابل وجود دارد.

جدول ۴ - گروه بندی محلولهای زلال کننده برای شفافیت با روش LSD در سطح ۵ درصد

شماره محلول	نام محلول	میانگین	گروههای مشترک
۴	اسولفات آلومینیوم	۷/۵۸	*
۱	استات روی + آب آهک ۲ درصد	۹/۴۹	*
۲	استات روی + آب آهک ۳ درصد	۹/۵۱	*
۳	استات روی + سود نرمال	۹/۶۸	*
۵	استات بازی سرب	۹/۷۱	*

جدول ۵ - تجزیه واریانس عیار قند از نظر محلولهای زلال کننده و دُز

منبع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات	F (نسبت واریانس)
محلول زلال کننده	۴	۰/۵۵	۱۱/۴۶**
دُز	۲	۰/۱۳	۲/۷۹
محلول زلال کننده x دُز	۸	۰/۰۴	۰/۹۱
باقی مانده	۱۸۲	۰/۰۵	-

** : نسبت واریانس در سطح ۱ درصد اختلاف معنی دار است و اثر متقابل وجود دارد.

جدول ۶ - گروه بندی محلولهای زلال کننده برای تعیین عیار قند با روش LSD در سطح ۱ درصد

شماره محلول	نام محلول	میانگین	گروههای مشترک
۴	سولفات آلومینیوم	۱۵/۳۱	*
۵	استات بازی	۱۵/۵۲	*
۲	استات روی + سود نرمال	۱۵/۵۲	*
۱	استات روی + آب آهک ۲ درصد	۱۵/۵۴	*
۲	استات روی + آب آهک ۳ درصد	۱۵/۶۰	*

جدول ۹ نشان می دهد که از نظر میزان پتاسیم محلولهای زلال کننده و دُز در حد بالا بطور مشهودی اختلافشان در سطح ۱ درصد معنی دار است. همچنین برای محلولهای زلال کننده و دُز در سطح ۱ درصد اثر متقابل وجود دارد. در گروه بندی محلولهای زلال کننده با روش LSD، به طوری که در جدول ۱۰ آمده است در سطح ۵ درصد محلول ۱ در یک گروه و محلولهای ۲، ۳ و ۴ گروه مشترک دیگری را تشکیل می دهند و محلول ۵ خود گروه مجزای دیگری است. کمترین و بیشترین میزان پتاسیم به ترتیب مربوط به محلولهای ۱ و ۵ است.

۶ - α -N آمینو اسیدها

جدول ۷ - تجزیه واریانس سدیم از نظر محلولهای زلال کننده و دُز

منبع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات	F (نسبت واریانس)
محلول زلال کننده	۴	۲۴۹۹/۷۵	۱۰۰۰/۰۰**
دُز	۲	۰/۷۹	۷/۲۲**
محلول زلال کننده x دُز	۸	۰/۹۶	۸/۸۱**
باقی مانده	۱۸۲	۰/۱۱	-

** : نسبت واریانس در سطح ۱ درصد اختلاف معنی دار است و اثر متقابل وجود دارد.

جدول ۸ - گروه بندی محلولهای زلال کننده برای سدیم به روش LSD در سطح ۵ درصد

شماره محلول	نام محلول	میانگین	گروههای مشترک
۱	استات روی + آب آهک ۲ درصد	۳/۱۳	*
۲	استات روی + آب آهک ۳ درصد	۳/۲۴	*
۵	استات بازی سرب	۳/۴۱	*
۴	سولفات آلومینیوم	۳/۵۲	*
۳	استات روی + سود نرمال	۱۹/۹۹	*

جدول ۹ - تجزیه واریانس برای پتاسیم از نظر محلولهای زلال کننده و دُز

منبع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات	F (نسبت واریانس)
محلول زلال کننده	۴	۰/۲۰	۱۴/۳۵**
دُز	۲	۰/۳۲	۱۵/۶۵**
محلول زلال کننده x دُز	۸	۰/۰۳	۲/۳۵**
باقی مانده	۱۸۲	۰/۰۱	-

** : نسبت واریانس در سطح ۱ درصد اختلاف معنی دار است و اثر متقابل وجود دارد.

جدول ۱۰ - گروه بندی محلولهای زلال کننده برای پتاس با روش LSD در سطح ۵ درصد

شماره محلول	نام محلول	میانگین	گروههای مشترک
۱	استات روی + آب آهک ۲ درصد	۵/۶۴	*
۲	استات روی + آب آهک ۳ درصد	۵/۷۴	*
۳	استات روی + سود نرمال	۵/۷۶	*
۴	سولفات آلومینیوم	۵/۷۶	*
۵	استات بازی سرب	۵/۸۳	*

جدول ۱۱ - تجزیه واریانس برای ازت از نظر محلولهای زلال کننده و دُز

منبع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات	F (نسبت واریانس)
محلول زلال کننده	۴	۵/۶۰	۵۳۰/۲۳**
دُز	۲	۰/۲۴	۲۳/۳۰**
محلول زلال کننده x دُز	۸	۰/۱۲	۱۱/۳۳**
باقی مانده	۱۸۲	۰/۰۱	-

** : نسبت واریانس در سطح ۱ درصد اختلاف معنی دار است و اثر متقابل وجود دارد.

جدول ۱۲ - گروه بندی محلولهای زلال کننده برای α -N آمینو اسیدها با روش LSD در سطح ۵ درصد

شماره محلول	نام محلول	میانگین	گروههای مشترک
۵	استات بازی سرب	۰/۶۸	*
۳	استات روی + سود نرمال	۰/۷۰	*
۱	استات روی + آب آهک ۲ درصد	۰/۷۷	*
۲	استات روی + آب آهک ۳ درصد	۰/۸۵	*
۴	سولفات آلومینیوم	۱/۵۲	*

خمیر چغندر قند بکار رود (جدول ۱۳).

سپاسگزاری

از کلیه پرسنل موسسه اصلاح و تهیه نهال و بذر که در انجام این مطالعه همکاری کرده اند بویژه آقای مهندس فضل‌ی که محاسبات آماری را بر عهده داشتند و نیز از آقای دکتر رضا شیخ الاسلامی که مشاور این طرح بودند تشکر می شود.

اختلاف بین دُزها در حد فاحشی معنی دار است و نیز بین محلول و دُز در سطح اطمینان بالایی اثر متقابل وجود دارد.

نتیجه کلی کلیه محلولهای زلال کننده مورد آزمایش و دُزهای انتخابی با استات بازی سرب از نظر صفات مورد نظر مقایسه گردید. با توجه به اینکه در اندازه گیری کلیه صفات میانگین بدست آمده در محلول شماره ۳ در دُز ۳ با میانگین شاهد یعنی استات بازی سرب اختلاف ندارد، لذا این محلول می تواند به عنوان جایگزین مناسب آن در آنالیز

جدول ۱۳ - مقایسه محلولهای زلال کننده و دزهای انتخابی با استات سرب از نظر صفات کمی و کیفی در آزمایش خمیر چغندر قند

دزها	تعداد آزمایش	میانگین (X)	تفاوت نسبت به شاهد $\pm 5\%$	سطح معنی دار بودن
صفت: عیار قند				
محلول شماره ۱: دز ۳	۱۵	۱۵/۶۱	-۰/۰۹	-
محلول شماره ۲: دز ۳	۱۵	۱۵/۵۹	+۰/۰۷	-
محلول شماره ۳: دز ۲	۱۵	۱۵/۵۴	+۰/۰۳	-
محلول شماره ۴: دز ۳	۱۵	۱۵/۳۶	-۰/۱۶	*
صفت: پتاسیم				
محلول شماره ۱: دز ۳	۱۵	۵/۶۹	-۰/۱۳	**
محلول شماره ۲: دز ۳	۱۵	۵/۷۶	-۰/۰۶	-
محلول شماره ۳: دز ۲	۱۵	۵/۷۶	-۰/۰۷	-
محلول شماره ۴: دز ۳	۱۵	۵/۷۹	-۰/۰۴	-
صفت: سدیم				
محلول شماره ۱: دز ۳	۱۵	۳/۱۶	-۰/۲۵	*
محلول شماره ۲: دز ۳	۱۵	۳/۲۷	-۰/۱۵	-
محلول شماره ۳: دز ۲	۱۵	۱۹/۹۹	+۱۶/۵۸	**
محلول شماره ۴: دز ۳	۱۵	۳/۲۵	-۰/۱۷	-
صفت: ازت				
محلول شماره ۱: دز ۳	۱۵	۵/۶۶	-۰/۰۲	-
محلول شماره ۲: دز ۳	۱۵	۵/۷۱	-۰/۱۵	-
محلول شماره ۳: دز ۲	۱۵	۵/۶۸	+۰/۰۰	-
محلول شماره ۴: دز ۳	۱۵	۱/۵۹	+۰/۹۱	**
صفت: شفافیت				
محلول شماره ۱: دز ۳	۱۵	۹/۵۶	-۰/۱۴	-
محلول شماره ۲: دز ۳	۱۵	۹/۸۷	+۰/۱۶	-
محلول شماره ۳: دز ۲	۱۵	۹/۶۷	-۰/۰۳	-
محلول شماره ۴: دز ۳	۱۵	۷/۴۰	-۲/۱۳	**
صفت: سرعت صاف شدن محلول				
محلول شماره ۱: دز ۳	۱۵	۱۱۶/۹۳	-۱۰/۱۳	*
محلول شماره ۲: دز ۳	۱۵	۱۲۰/۸۰	-۶/۲۷	-
محلول شماره ۳: دز ۲	۱۵	۹۷/۸۷	-۲۹/۲۰	**
محلول شماره ۴: دز ۳	۱۵	۱۲۹/۴۷	+۲/۴۰	-

میانگین ها به وسیله دو روش LSD و DNRT مقایسه شدند. در مواردی که اختلاف معنی دار نیست با علامت - و برای معنی دار بودن اختلاف در سطح ۵

درصد با علامت * و در سطح ۱ درصد با علامت ** نشان داده شده است.

REFERENCES

- 1 - Accorsi, C. A. 1986. Proc. 19th session ICUMSA, 149.
- 2 - Bolt Jorgenson, I. 1986. Proc. 19th session ICUMSA, 154.
- 3 - Burba, M. & Puszcz, W. 1976. Z-Zuckerind, Nr. 26, 249-251.
- 4 - Eriksson, P. O. & Tjebbes, J. 1982. Proc. 18th session ICUMSA. 143.
- 5 - Hughes, D. T. 1985. Statistical analysis of the hot and cold digestion readings 1985 spring harvest USNC- Report 1985, subject 9.
- 6 - ICUMSA 1990. International Commission for uniform Methods of Sugar Analysis. England, pp. 80-82.
- 7 - ICUMSA 1994. International Commission for Uniform Methods Sugar Analysis. England ,pp.99-100.
- 8 - Martin . S. S. Hecker, R. J. & Smith, G. A. (1980). J. Amer. Soc. Sugar Beet Technol, 20, 597-609.
- 9 - Mauch, W.S. 1978. Proc. 17th session ICUMSA, 123-136.
- 10- Van Gijn, N. J. 1978. Proc. 18th session ICUMSA, 144.
- 11- Winstrom - Olsen, B. 1988. Sugar analysis Without lead determination of the Polarization of samples from beet sugar factory without using lead salts. Zuckerind. 113, Nr, 6.506-510.

**A New Method for Basic Lead Acetate Substitution in Sugar
Determination in Sugarbeet**

M.HAMEDI AND R.MOTAHHARY

**Assistant Professor and Former Graduate Student, College of Agriculture
University of Tehran, Karaj , Iran.**

Accepted 24 Feb. 1998

SUMMARY

Basic lead acetate is a common clarifying agent in sugar determination especially in sugar factories. Because of its toxic nature and hazard of contamination of the environment a mixture of zinc acetate and Calcium hydroxide, zinc acetate and sodium hydroxide, aluminum sulfate, and aluminum chloride plus calcium hydroxide were used. The results of these studies show that the mixture of zinc acetate and calcium hydroxide is the most suitable substitute for basic lead acetate with regard of sugar determination, speed of filtration, clarification, Na, K and α -amino N.

Key words: Sugarbeet, Basic lead Acetate & Sugar determination